VAPRO®

OSMOMETRO DE PRESION DE VAPOR

MODELO 5520

MANUAL DE USO

La información contenida en este manual puede estar sujeta a modificación sin previa notificación.

Indice

SECCION 1
INTRODUCCION

SECCION 2
FAMILIARIZACION CON EL INSTRUMENTO

SECCION 3
FUNCIONAMIENTO DEL OSMOMETRO VAPRO

Indice

SECCION 4
MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SECCION 5
SOLUCION DE PROBLEMAS

APENDICE A

APENDICE B

APENDICE C

APENDICE D

Indice

INDICE

1.1 Resumen del Manual de Uso

Gracias por adquirir el osmómetro de presión de vapor Vapro. Estamos seguros de que será una valiosa inversión y una importante ayuda en el laboratorio.

El Manual de Uso del Vapro es la clave para una operación eficaz de este instrumento. Recomendamos familiarizarse a fondo con los procedimientos de uso y las técnicas de diagnóstico de problemas descritas en el presente manual.

La información se presenta en un formato paso a paso para demostrar el uso y el cuidado del instrumento desde el punto de vista de un usuario novato. Una vez se esté familiarizado con el funcionamiento del osmómetro Vapro, el manual ayudará a mantener el instrumento en un alto nivel de precisión y fiabilidad.

ESPECIFICACION DE USO SEGURO:

El uso de este instrumento en un modo no especificado por Wescor puede hacer ineficaz la protección de seguridad diseñada en el equipo y producir lesiones.

ENTORNO DE USO SEGURO:

Este equipo está diseñado para funcionar de forma segura entre 5 y 35ºC, con una humedad relativa máxima del 80%.

FUSIBLES: Todos los fusibles de este equipo son lentos (Tipo T).

EXPLICACION DE LOS SIMBOLOS INCLUIDOS EN EL EQUIPO:

~ Corriente alterna (CA)

I Alimentación encendida

O Alimentación apagada

 Símbolo internacional de atención. Llama la atención sobre información importante e instrucciones del manual de uso.

1.2 Servicio de Atención al Cliente

Wescor está siempre dispuesto a ayudarle a resolver cualquier dificultad con el funcionamiento o el rendimiento del osmómetro Vapro. Si no es posible solucionar un problema siguiendo los procedimientos descritos en este manual, rogamos nos lo notifiquen.

Rogamos a nuestros clientes en Estados Unidos que se pongan en contacto con nosotros por teléfono. Fuera de Estados Unidos, nuestros distribuidores autorizados ofrecen completo servicio de atención al cliente. A continuación se indican los números y direcciones de Wescor.

WESCOR, INC
459 South Main Street
Logan, Utah 84321
USA

TELEFONO

435 752 6011	Extensión	0 – Operadora
		171 – Pedidos
		172 – Servicio

TELEFONO GRATUITO (EE.UU y Canadá)

800 453 2725	Extensión	0 – Operadora
		171 – Pedidos
		172 – Servicio

FAX
435 752 4127

E-MAIL
service@wescor.com

SITIO WEB:
www.wescor,com

1.3 Descripción del Sistema Vapro

El osmómetro Vapro es una adaptación electrónica avanzada del método higrométrico de determinación de la presión de vapor. El termopar sensible y la sofisticada electrónica proporcionan el medio de medir la depresión de temperatura del punto de rocío de una muestra con una resolución de hasta 0,00031ºC.

La presión de vapor y el punto de congelación están entre las propiedades coligativas de una solución. En comparación con el disolvente puro, estas propiedades se ven alteradas en proporción al número de partículas de soluto disueltas en cada kilogramo de disolvente (agua en el caso de soluciones biológicas). Así, la medición de una de las propiedades es un medio indirecto de determinación de la concentración de la solución u osmolalidad.

La principal ventaja del método de presión de vapor es que no requiere alteración del estado físico de la muestra.
Entre sus ventajas adicionales se incluyen:

- Tamaño de muestra de 10 micrólitros.
- Operación rutinaria sobre micromuestras de cualquier solución biológica, incluida sangre entera, suero, orina, plasma y sudor, así como especímenes complejos como muestras de tejidos.
- No presenta ninguno de los artefactos de medición que aparecen en las mediciones de depresión del punto de congelación debidos a la elevada viscosidad, particulas, inhomogeneidades, u otras características físicas de la muestra.
- Mayor fiabilidad, ya que la muestra incluye una mínima complejidad mecánica.

NOTA:

Vapro indica en unidades Internacionales Estándar (SI): mmol/kg. Ver Apéndice E.

1.4 Cómo Funciona Vapro

Se aspira una muestra de 10 micrólitros en la punta de una micropipeta. La muestra se inocula luego en un disco de papel sin soluto en el portamuentras, tras lo cual se inserta el portamuestras en el instrumento y se cierra la cámara de muestras. El cierre inicia la secuencia de medición automática.

El elemento de detección es un higrómetro de termopar de hilo fino. Este se suspende en un soporte exclusivo todo de metal, que cuando se junta con el portamuestras forma una pequeña cámara que encierra la muestra.

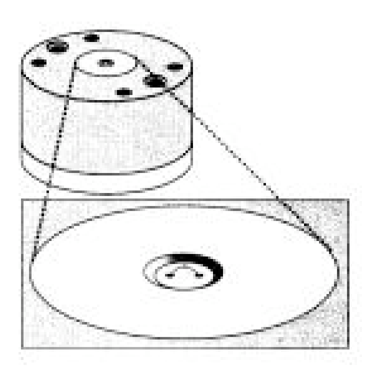
A medida que se equilibra la presión de vapor en el espacio de aire de la cámara, el termopar detecta la temperatura ambiente del aire, estableciendo el punto de referencia para la medición. Bajo control electrónico, el termopar busca entonces la temperatura del punto de rocío dentro del espacio cerrado, dando una señal proporcional al diferencial de temperatura.

La diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura del punto de rocío es la depresión de temperatura del punto de rocío – función explícita de la presión de vapor de la solución.

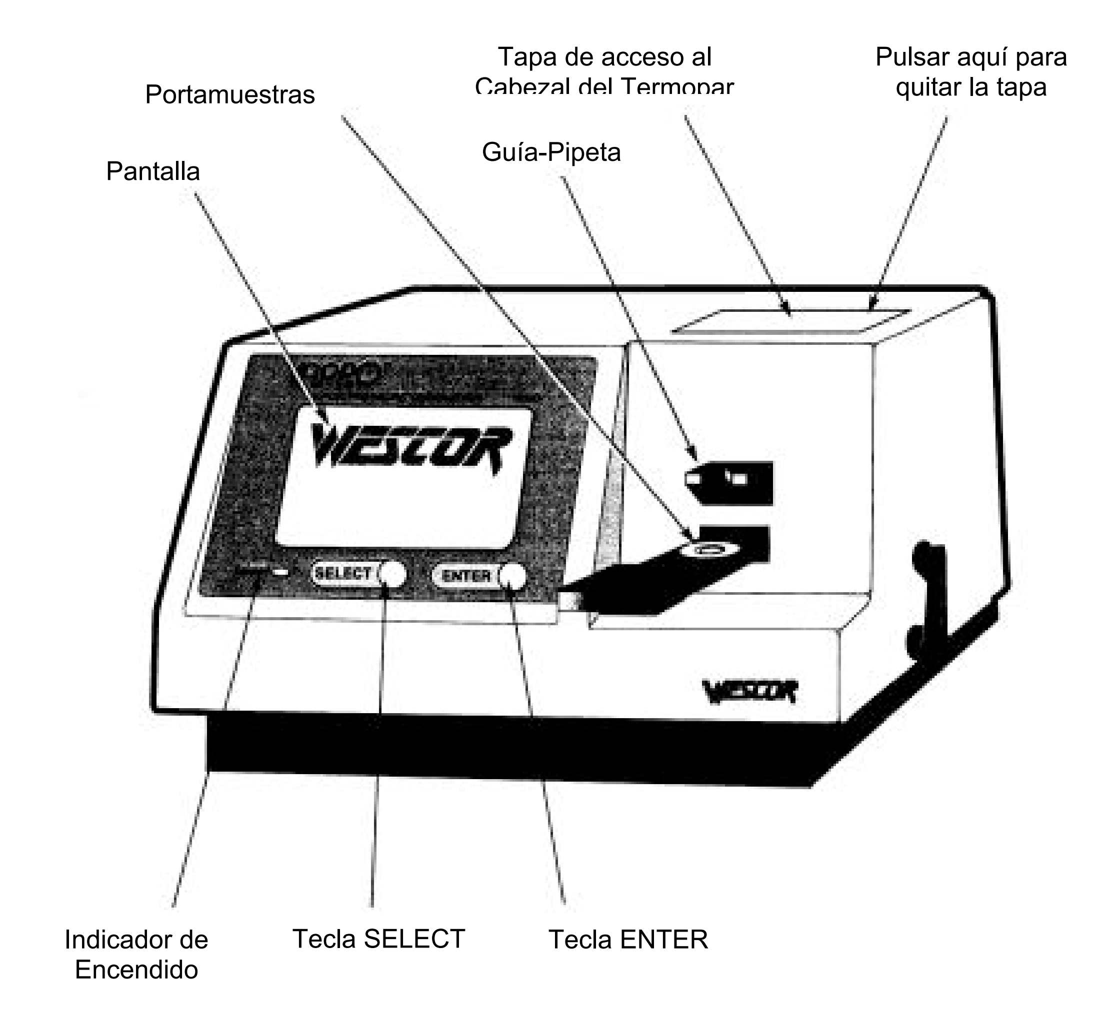
La depresión de temperatura del punto de rocío se mide con una resolución de 0,00031 ºC. El ciclo de medición, controlado por microprocesador, dura unos 80 segundos.

El Apéndice C contiene la teoría de funcionamiento del osmómetro de vapor de presión.


Cabezal del Termopar y Conector


Termopar y Soporte


Cabezal del Termopar y Conjunto de la Cámara de Muestras


Portamuestras
Tapa de acceso al
Cabezal del Termopar
Pulsar aquí para
quitar la tapa
Pantalla
Guía-Pipeta
WESCOR
SELECT
ENTER
WESCOR
Indicador de
Encendido
Tecla SELECT
Tecla ENTER

1.5 Controles y Características

PANEL FRONTAL DEL INSTRUMENTO

Pantalla
Pantalla LCD de 10 x 7 cm. Indica las selecciones de los menús, las lecturas de osmolalidad, el estado operativo, las condiciones de error y otras informaciones.

Tecla SELECT
Permite acceder a los menús y seleccionar el modo operativo.

Tecla ENTER
Permite seleccionar un elemento de un menú o un modo operativo.

Guía-Pipeta
Alinea y estabiliza la pipeta para una aplicación precisa de la muestra en el disco del portamuestras.

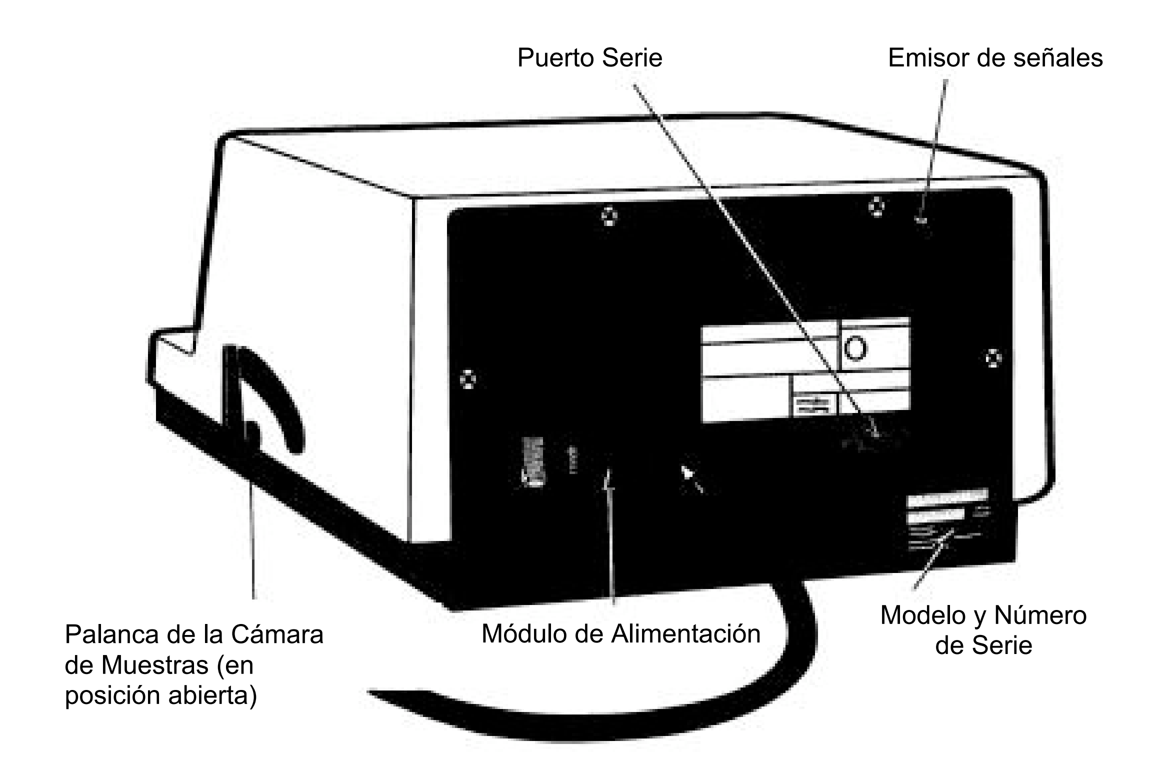
Portamuestras
Portamuestras estándar para muestras de hasta 10 micrólitros de volumen. Requiere discos de papel sin soluto (incluidos) para su uso.

Cajón del Portamuestras
Mueve el Portamuestras desde la posición de carga (bajo el guía-pipeta) al interior de la cámara de análisis.

Indicador de Encendido
La luz verde indica que el instrumento está encendido.

PARTE SUPERIOR DEL INSTRUMENTO

Tapa de acceso al Cabezal del Termopar
Permite acceder al cabezal del termopar para limpieza y mantenimiento. Presionar en el lado derecho de la tapa para extraerla.


Puerto Serie
Emisor de señales
Palanca de la Cámara
de Muestras (en
posición abierta)
Módulo de Alimentación
Modelo y Número
de Serie

1.5 Controles y Características

LADO DERECHO DEL INSTRUMENTO

Palanca de la Cámara de Muestras
Abre y cierra la cámara de muestras. Al cerrar la cámara de muestras, la muestra queda encerrada dentro. La cámara debe permanecer cerrada, excepto al cargar o extraer las muestras. Al cerrar la cámara se inicia el ciclo de medición o el modo de Espera ("Standby", indicado por READY en la pantalla) si no hay muestra presente.

INTERIOR DEL INSTRUMENTO

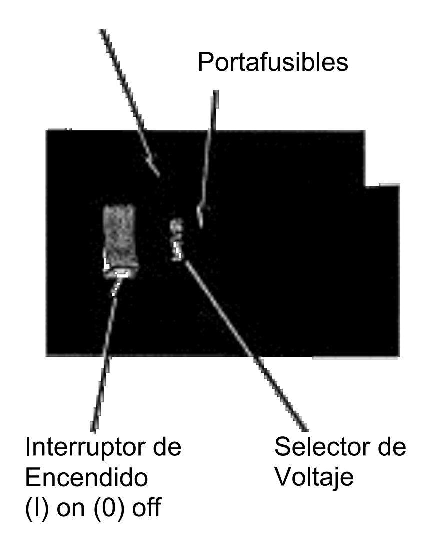
Se accede al cabezal del termopar y a su conector quitando la tapa de acceso a la cámara desde la parte superior del instrumento.

PANEL POSTERIOR DEL INSTRUMENTO

Emisor de Señales
Emite un sonido corto al término de cada ciclo de medición, y uno largo cuando se produce alguna situación de error. Girar la rueda para ajustar el volumen de la señal.

Puerto Serie
Para comunicación serie asíncrona con una impresora o un ordenador. El puerto serie utiliza un conector DB9 a niveles de voltaje de RS-232.
Ver Apéndice F para más información.

1.5 Controles y Características



PANEL POSTERIOR DEL INSTRUMENTO (Continuación)

MODULO DE ALIMENTACION

Acepta un cable de alimentación estándar tipo IEC 320.

Portafusibles
Permite acceder al fusible para su sustitución. Ver Sección 2.8 para instrucciones.

Interruptor de Encendido
Activa (I) o desactiva (0) la alimentación.

Selector de Voltaje
Este selector viene ajustado de fábrica. Si es necesario, puede ajustarse el selector para que corresponda con la red local (ver Sección 2.7). Los fusibles deben ser adecuados a la selección de voltaje. Para cambiar fusibles, ver Sección 2.8 y Apéndice A.

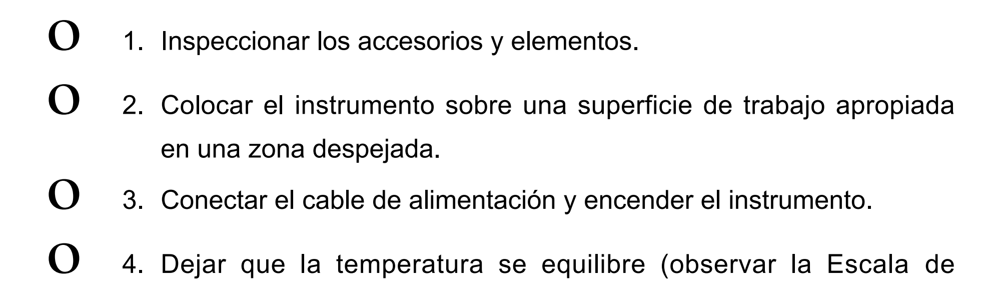
¡ATENCION!
El uso de este equipo en un modo no especificado por Wescor puede desactivar la protección de seguridad incorporada.

2.1 Secuencia de Instalación del Instrumento

Recomendamos seguir la siguiente secuencia si se va a utilizar este instrumento por vez primera. Los detalles sobre estas operaciones se encuentran en las siguientes secciones:



Lista



O 1. Inspeccionar los accesorios y elementos.

O 2. Colocar el instrumento sobre una superficie de trabajo apropiada en una zona despejada.

O 3. Conectar el cable de alimentación y encender el instrumento.

O 4. Dejar que la temperatura se equilibre (observar la Escala de Fluctuación de Temperatura).

O 5. Practicar cargando muestras.

O 6. Realizar un test de limpieza y limpiar el termopar si es necesario.

O 7. Comprobar la calibración del instrumento y volver a calibrar si es necesario.

O 8. Analizar muestras.

2.2 Accesorios de Vapro

Con el osmómetro Vapro se suministran los siguientes accesorios y elementos:

Manual de Uso de Vapro
Micropipeta
Puntas de Micropipeta Desechables
Pinzas
Discos de Papel para Muestras
Estándares de Ampollas de Osmolalidad Optimol®
Control de Osmolalidad en Suero Osmocoll® II
Organizador de Ampollas
Llave Hexagonal de 9/64 de pulgada
Kit de limpieza del cabezal del termopar, consistente en:
- Solución limpiadora
- Agua desionizada
- Blow Clean™* (en EE.UU., sólo en 48 estados).

Además de lo anterior, se necesita disponer de tisús limpios o bastoncillos de algodón para limpiar el portamuestras entre dos muestras.

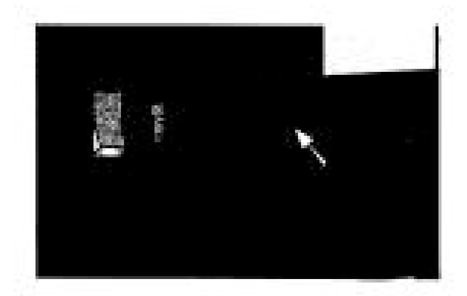
PRECAUCION

No utilizar tisús faciales u otros tisús blandos para limpiar el portamuestras. Estos tisús dejan excesivos residuos de materia que pueden contaminar el sensor del termopar.

* Gas puro comprimido o licuado adecuado para soplar el polvo de superficies delicadas o mecanismos de precisión. Disponible con diversos nombres comerciales.

2.3 *Instalación del Osmómetro*

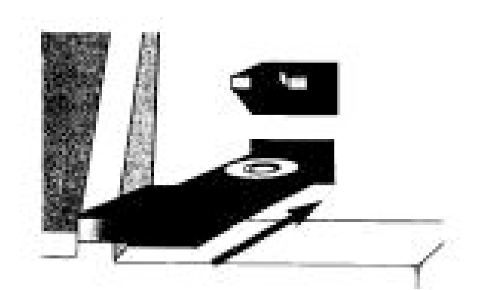
Desembalar con cuidado el instrumento y comparar su contenido con la lista de embalaje para verificar que se disponga de todo lo necesario.



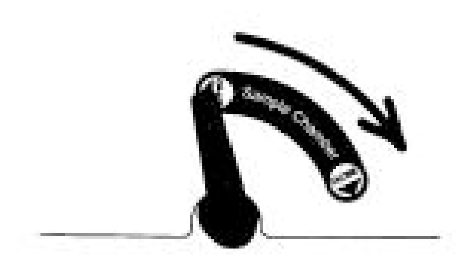
1 Colocar el osmómetro en una superficie de trabajo adecuada.

NOTA:

Evitar los lugares en los que la precisión del instrumento pueda verse afectada por gradientes térmicos o variaciones rápidas de temperatura causadas por el paso frecuente de personas, ventilaciones de aire, calefactores o ventanas.



2 Conectar el cable de alimentación a una toma de alimentación que corresponda al voltaje seleccionado en el panel posterior. Evitar los circuitos de alimentación que estén compartidos por centrífugas, aparatos de aire acondicionado u otros equipos de potencia. Recomendamos utilizar un estabilizador de voltaje para proteger el osmómetro de posibles subidas de voltaje.

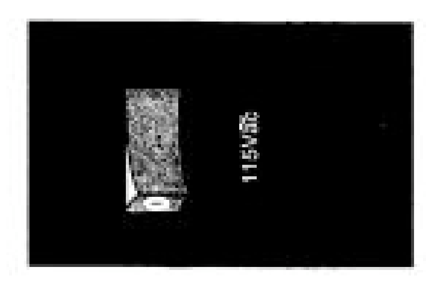


3 Verificar que el portamuestras esté en la posición de medición (el cajón del portamuestras se empuja totalmente al interior del instrumento hasta que se pare).

4 Verificar que la palanca de la cámara de muestras esté en la posición cerrada.

VER PAGINA SIGUIENTE PARA MAS INSTRUCCIONES

2.3 Instalación del Osmómetro





5 Encender el osmómetro (I). El indicador de encendido (**POWER**) del panel frontal se ilumina en verde cuando el instrumento está encendido.

La pantalla mostrará brevemente el logotipo de Wescor, la selección de idioma y de unidades, y la versión del software instalado. Esto irá seguido de la palabra “initialization” con una cuenta atrás.

Para cambiar el idioma en pantalla o las unidades de medición, ver Apéndice G, Menú de Configuración.

NOTA:

Si se abre la palanca de la cámara antes de que termine el ciclo de inicialización, se escuchará un sonido de aviso.

El ciclo de inicialización establece el punto de referencia del instrumento. Una vez completado el ciclo de inicialización, aparecerá la pantalla que se muestra a la izquierda, indicando READY (LISTO).

NOTA:

Aunque la pantalla indique en este punto que el instrumento está listo, la calibración no será estable hasta que el instrumento alcance el equilibrio térmico (ver abajo).

Escala de Fluctuación de Temperatura

La determinación de la osmolalidad implica la medición de diferenciales de temperatura extremadamente pequeños. El osmómetro es pues sensible a los cambios de temperatura ambiente que inducen cambios de temperatura interna.

2.3 *Instalación del Osmómetro*



Aunque el instrumento compensa los pequeños cambios que se producen con el tiempo, el movimiento del instrumento a una zona distinta o su exposición a demasiada circulación de aire puede desplazar los puntos de lectura y calibración del osmómetro. La escala de Fluctuación de Temperatura permite determinar el momento en que se ha estabilizado la temperatura interna.

La escala de Fluctuación de Temperatura aparece en pantalla cuando el instrumento está en el modo de espera (“standby”) y ha completado dos ciclos. El instrumento se considera estable y listo para funcionar a menos que el indicador esté en las marcas + o – de la escala, lo que indicaría un cambio en la temperatura interna que puede afectar a la calibración de instrumento. Ver nota más abajo.

NOTA:

Es normal que el osmómetro sufra una fluctuación significativa de temperatura durante los primeros minutos de equilibrado. El tiempo requerido para conseguir la estabilidad de la temperatura depende de la temperatura inicial del instrumento (normalmente de 10 a 30 minutos) pero puede tardar más si la temperatura inicial se aparta en más de 5 grados de la temperatura ambiente.

NOTA:

En circunstancias normales, dejar el instrumento encendido para tener el instrumento en estado listo para su uso (READY) y mantener la estabilidad (ver Sección 3.6).

2.4 Información sobre la Micropipeta

La micropipeta que se suministra con el osmómetro Vapro utiliza un mecanismo de dos pasos (aspiración/expulsión) que dispensa 10 micrólitros de líquido para ensayos de osmolalidad. Esta micropipeta sin mantenimiento funciona con una amplia gama de soluciones biológicas y reactivos de laboratorio. Las puntas de plástico desechables eliminan los errores de transferencia de una muestra a otra. Utilizar la micropipeta que se facilita para garantizar resultados uniformes entre distintos usuarios.

No recomendamos las técnicas de pipeta de tres pasos (aspirar/expulsar/soplar) para cargar el osmómetro. El paso de soplado tiende a crear burbujas en la muestra que pueden producir la contaminación del termopar.

Pipetas de Desplazamiento Positivo
Las pipetas de desplazamiento positivo o los métodos de carga alternativos pueden ser más adecuados para líquidos extremadamente viscosos o muestras complejas.

PRECAUCION:

No utilizar dispositivos con pipetas de desplazamiento positivo para el funcionamiento rutinario. Ver Apéndice D para información adicional relativa a aplicaciones especiales.

El procedimiento de carga de muestra de este manual presupone el uso de la micropipeta Wescor.

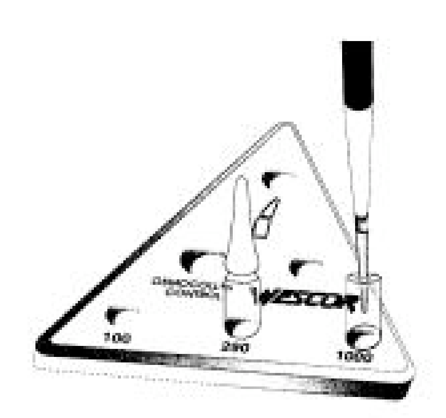
2.4 Información sobre la Micropipeta

Consideraciones sobre el Volumen de Muestra

El osmómetro Vapro no exige un alto grado de precisión volumétrica al nivel de muestra de 10 µL. Las variaciones en el volumen de muestra de ± 10 por ciento no tienen influencia perceptible sobre el resultado final. Los errores volumétricos graves, como los derivados de una técnica de pipeta incorrecta, o de una micropipeta en mal estado de mantenimiento, o de micropipetas no aprobadas por Wescor, pueden causar errores de medición considerables.

2.5 *Uso de Estándares de Osmolalidad Optimol*

Los estándares de osmolalidad en ampolla Optimol®, fabricados por Wescor, satisfacen los requisitos de control de calidad más exigentes. La integridad de calibración queda asegurada, ya que las ampollas porporcionan solución fresca para cada uso. Con la precisión de estándares de referencia, los estándares Optimol son ideales para la calibración rutinaria del osmómetro. Los estándares Optimol se fabrican bajo un estricto control de calidad y tienen un periodo de caducidad mínimo de 36 meses. Ver los Apéndices B y E para más información.



NOTA:

Los estándares en ampolla están previstos para ser usados una sola vez durante unas pocas horas. Una vez haya finalizado la calibración, desechar la solución restante.

Instrucciones

Cada ampolla contiene 0,4 mL de solución. Este volumen es suficiente para evitar una concentración por evaporación medible durante unas pocas horas tras abrir la ampolla.

1 Mover el cuello de la ampolla con los dedos, o golpetear la ampolla suavemente contra una superficie dura para desalojar la cantidad de solución retenida por capilaridad en el cuello de la ampolla.

2 Colocar la ampolla en la posición de ruptura del Organizador de Ampollas. Sujetar el organizador firmemente contra la superficie de trabajo.

3 Colocar la funda de protección flexible que se facilita en el cuello de la ampolla.

4 Asir firmemente el cuello de la ampolla y la funda y romper el cuello de la ampolla.

2.5 Uso de Estándares de Osmolalidad Optimol

5 Tomar una muestra directamente de la ampolla, utilizando una punta de micropipeta nueva cada vez para evitar la contaminación de la solución.

6 Desechar la solución restante una vez finalizados los procedimientos de calibración.

Los estándares Optimol se presentan en cajas de 60 ampollas diseñadas para mayor comodidad de transporte y conservación. Ver Apéndice B para información sobre pedidos.

Cómo Asegurar Mediciones Precisas

La precisión de la medición de osmolalidad está directamente vinculada con la precisión de las soluciones estándar de calibración. Aunque estas soluciones tienen la osmolalidad especificada exacta en el momento de su apertura, la osmolalidad aumenta inevitablemente a medida que se evapora el agua.

Seguir siempre las siguientes directrices al utilizar estándares en ampolla Optimol:

- Dado que el valor especificado de la osmolalidad sólo es seguro en el momento de abrir la ampolla, no basarse en ninguna ampolla abierta si no se está seguro del tiempo que su contenido ha estado expuesto a la evaporación.
- Tomar las muestras directamente desde la ampolla: no transferir la solución estándar de las ampollas a otros recipientes.
- Seguir siempre las instrucciones de la Sección 3.5 para calibrar el osmómetro Vapro, y verificar siempre la calibración antes de analizar muestras desconocidas.

Ver Apéndice A para más información.

2.6 *Uso del Control de Suero Osmocoll II*

Osmocoll® II es un control de suero bovino procesado y estabilizado, que es útil en un programa de control de calidad del osmómetro Vapro.

Para resultados óptimos, seguir siempre las siguientes directrices:

- A su llegada al laboratorio, refrigerar Osmocoll II. Refrigerado, el suero se mantiene estable hasta la fecha de caducidad indicada.

- Una vez abierto, el producto tiene una vida estable máxima de 5 días, si se mantiene refrigerado y bien cerrado.

Instrucciones

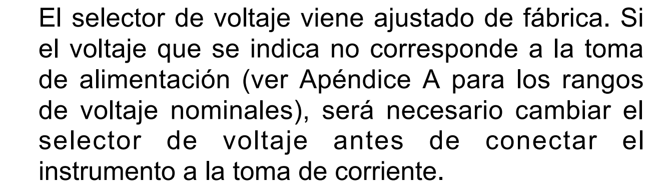
PRECAUCION:

No calibrar nunca el osmómetro Vapro con la solución de control Osmocoll II.

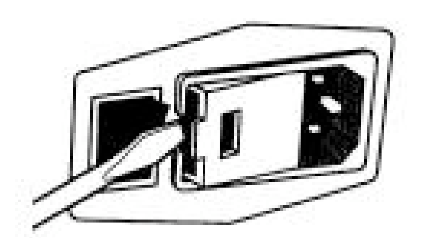
1 Analizar una muestra del control Osmocoll II.

2 Si la osmolalidad medida cae fuera del rango indicado en la etiqueta (cada lote de Osmocoll ha sido ensayado en cuanto a su osmolalidad), debe sospecharse de la calibración del instrumento. Volver a calibrar el instrumento utilizando estándares en ampolla Optimol recién abiertos. Ver instrucciones en Sección 3.5.

2.7 Cambio del Selector de Voltaje


El selector de voltaje viene ajustado de fábrica. Si el voltaje que se indica no corresponde a la toma de alimentación (ver Apéndice A para los rangos de voltaje nominales), será necesario cambiar el selector de voltaje antes de conectar el instrumento a la toma de corriente.







115Vac / 230Vac

1 Apagar la alimentación y retirar el cable de corriente del módulo de alimentación.

2 Utilizar un destornillador para abrir el portafusibles junto al interruptor (izquierda).

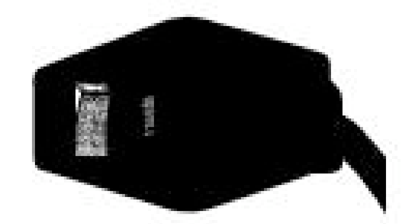
3 Extraer el selector de voltaje de las ranuras de montaje.

4 Girar el indicador hasta que el voltaje correcto mire directamente hacia fuera, y luego volver a meterlo en las ranuras.

5 Cambiar los fusibles para que correspondan a la nueva selección de voltaje. Ver Sección 2.8 para instrucciones de cambio de los fusibles.

6 Cerrar la puerta del portafusibles y verificar que en la ventana indicadora aparezca el nuevo voltaje seleccionado.

2.8 Cambio de los Fusibles



Para acceder a los fusibles principales:

1 Apagar la alimentación y retirar el cable de corriente del módulo de alimentación.

2 Utilizar un destornillador para abrir la puerta del portafusibles.

ATENCION:
Para una protección continuada contra incendios, utilizar únicamente fusibles del tipo y valor especificados.

Especificaciones de los Fusibles:

Para 115 V: Fusibles tipo lento de 1/8 de amperio, 1/4” x 1-1/4” (se requieren 2).
Para 230 o 240 V: Fusibles tipo lento de 1/16 de amperio, 1/4” x 1-1/4” (se requieren 2).

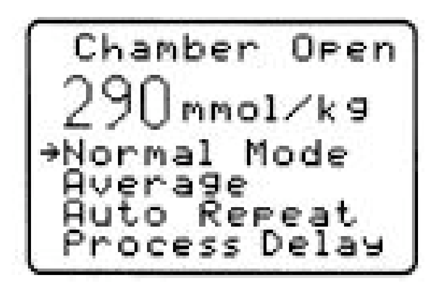
Ver Especificaciones (Apéndice A).

3.1 Resumen de Funcionamiento



Selecciones de los Menús
Se dispone de dos menús principales (Modo y Función) para seleccionar los modos y funciones del osmómetro. Los modos controlan el modo en que el osmómetro procesa las muestras e indica los resultados. Utilizar el Menú de Modo (Mode) para seleccionar el modo antes de cargar una muestra, o inmediatamente después de analizar una muestra anterior pero antes de abrir la cámara de muestras. Una vez seleccionado un modo, todas las muestras se procesan en ese modo hasta que se selecciona un modo distinto. Las funciones son acciones específicas que puede realizar el osmómetro. El Menú de Función (Function) no está disponible hasta haber ensayado una muestra.

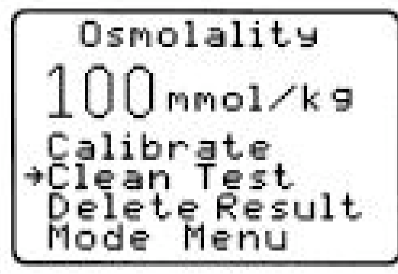
Pulsar SELECT para mover la flecha de selección en la pantalla. Pulsar ENTER para activar el elemento seleccionado en el menú. Si se continúa pulsando SELECT, la flecha regresará a la parte superior del menú.



Menú de Modo

MENU DE MODO (MODE)

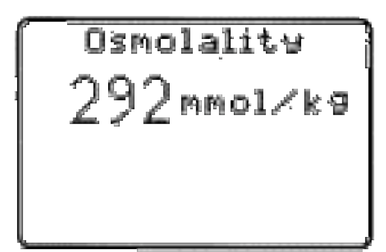
El Menú de Modo (Mode) aparece al abrir la cámara mientras el instrumento está en modo de espera (“standby”) (el instrumento ha realizado un ciclo con la cámara vacía), o cuando se selecciona el menú de Modo desde el Menú de Función, o cuando se pulsa SELECT mientras la cámara está abierta.



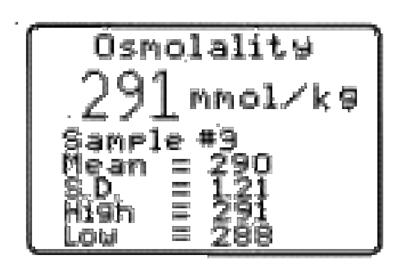
Menú de Función

Cuando se activa el Menú de Modo, la fecha indica el modo actual. Cuando se cierra la cámara, o se pulsa ENTER con la cámara abierta, el instrumento ejecuta la medición de la muestra en el modo seleccionado. Puede cambiarse el modo en cualquier momento antes de que comience el ciclo de medición, o en la última muestra antes de abrir la cámara de muestras. Para activar el Menú de Modo tras haber analizado una muestra, seleccionar Mode Menu desde el Menú de Función, o abrir la cámara y pulsar SELECT.

3.1 Resumen de Funcionamiento



Modo Normal



Modo de Promedio (Average)

Los modos se describen a continuación.

Modo Normal
Para análisis rutinario de muestras simples. No indica datos estadísticos. Este modo es la selección por defecto al encender el instrumento.

Modo de Promedio (Average)
Analiza muestras mientras mantiene datos estadísticos sobre un total de hasta 32 muestras. Estos datos incluyen el número de muestras analizadas (de 1 a 32), la media, la desviación estándar, el resultado más alto y el más bajo.

NOTA:
Si se analiza una 33ª muestra, el resultado desplazará al de la primera muestra, una 34ª muestra desplazará a la segunda muestra, etc.. La evaluación estadística se basará siempre en las últimas 32 muestras, si se ensayan más de 32 muestras.

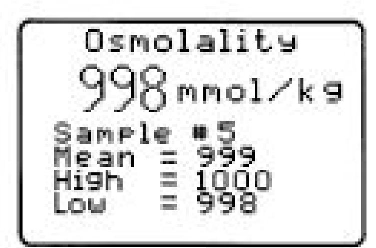
El modo de Promedio es útil cuando se precisa la mayor precisión posible. Cuando el instrumento se calibra en Modo de Promedio, la calibración se ajusta al valor medio de las muestras ensayadas. La calibración reajusta el modo operativo al Modo Normal (ver Sección 3.5).

NOTA:
Recomendamos calibrar en Modo de Promedio (Average) usando 2 o 4 muestras de cada valor de solución de calibración.

Para reiniciar un nuevo grupo de valores de precisión, acceder al Menú de Modo (la flecha debe señalar al Modo de Promedio). La siguiente muestra ensayada será la muestra nº 1 en el grupo de datos. O seleccionar el Menú de Modo inmediatamente tras ensayar una muestra, antes de abrir la cámara Seleccionar el Modo de Promedio (Average) y pulsar ENTER. La última muestra ensayada será la nº 1 del grupo de datos.

3.1 Resumen de Funcionamiento





Modo de Repetición Automática (Auto Repeat)



Modo de Proceso Retardado (Process Delay)

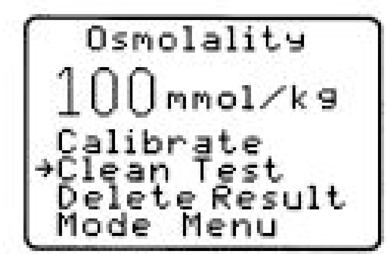
Modo de Repetición Automática (Auto Repeat)
Comprueba la repetibilidad del osmómetro en la misma muestra. El instrumento realizará automáticamente 10 mediciones consecutivas de la muestra (normalmente una muestra de Optimol de 1000 mmol/kg) e indicará los datos estadísticos. Dado que la cámara no se abre entre mediciones como en otros modos, se produce un breve intervalo entre una medición y la siguiente, mientras se evapora el agua del termopar. Durante este tiempo, la pantalla indica “Sensor Drying” (Sensor secándose).

Las muestras de baja osmolalidad (por debajo de 200 mmol/kg) pueden mostrar una diferencia entre la primera lectura y las siguientes, sin la cámara está contraminada (ver Sección 3.4).

La secuencia de Repetición Automática puede interrumpirse en cualquier momento, con sólo abrir la cámara de muestras.

Modo de Proceso Retardado (Process Delay)
Las muestras complejas (como una hoja y otras muestras en las que el agua no puede evaporarse rápidamente) requieren periodos largos para alcanzar el equilibrio de vapor. El Modo de Proceso Retardado retarda el ciclo de medición tras cerrar la cámara hasta que se pulse ENTER. En las aplicaciones de investigación, esto permite retardar la medición hasta que se alcance el equilibrio. La medición puede repetirse sin abrir la cámara para evitar pérdida de vapor. Ver Apéndice D para más información.

3.1 *Resumen de Funcionamiento*



Menú de Función

MENU DE FUNCION

Para acceder a este menú, pulsar SELECT tras haber ensayado una muestra, y antes de abrir la cámara de muestras. El osmómetro realiza la función indicada por la flecha al pulsar ENTER.

Función de Calibración (Calibrate)
Utilizar esta función para calibrar el instrumento usando el estándar de calibración de 290, 1000 y 100 mmol/kg. Comenzar siempre con el punto de ajuste de 290, y luego seguir con 1000 y 100 mmol/kg. Ver Sección 3.5 para más detalles.



Test deLimpieza (Clean Test)
El Test de Limpieza consiste en dos ensayos consecutivos sobre una solución estándar de 100 mmol/kg. La diferencia entre el primer y el segundo ensayo indica el grado de contaminación en la cámara de muestras.

Realizar este test si se observan cambios significativos en el nivel de calibración de 100 mmol/kg.

Usar siempre el Test de Limpieza para comprobar la limpieza del termopar antes de ensayar muestras que precisen una buena linealidad y precisión en rangos bajos. Después de la limpieza del termopar, utilizar el Test de Limpieza para verificar la eficacia de la limpieza.

Recomendamos realizar este test de forma rutinaria antes de cada sesión de uso del osmómetro. Esto permitirá monitorizar el estado del sensor del termopar y la velocidad a la que se acumula la contaminación en la cámara de muestras. Ver Sección 3.4 para instrucciones.

3.1 Resumen de Funcionamiento

Borrar Resultado (Delete Result)
Borra el último resultado del grupo de datos. Con esta función pueden borarrse múltiples resultados. Esta función sólo puede usarse mientras se funciona en modo de Promedio (Average).

Regreso al Menú de Modo (Mode Menu)
Pulsar ENTER mientras la fecha señala MODE MENU para salir del Menú de Función y regresar al Menú de Modo.

NOTA:

La calibración es un elemento crítico de la precisión del instrumento. Aunque no es necesario calibrar el osmómetro mientras uno se familiariza con el mismo, conviene comprobar la calibración antes de ensayar muestras (ver instrucciones en Sección 3.5).

3.2 Carga de Muestras

Cuando se usa por vez primera el sistema Vapro, practicar el procedimiento de carga con la micropipeta y el estándar de 290 mmol/kg. Anotar el valor indicado al término del ciclo, cuando desaparece la indicación "In Process" (En proceso) y se escucha el sonido de aviso. Practicar este procedimiento hasta que puedan obtenerse resultados secuenciales con una dispersión de menos de 6 mmol/kg. Una rutina consistente durante la carga es importante para una óptima repetibilidad. Esto se adquiere de forma natural al cabo de unas pocas muestras.

NOTA:

Cuando se practique, no preocuparse si las lecturas del instrumento no coinciden con la concentración especificada de la solución. Una vez se tenga comodidad en la realización del procedimiento y se puedan obtener resultados repetibles, calibrar el instrumento siguiendo las instrucciones de la Sección 3.5, y luego realizar el Test de Limpieza (Sección 3.4).

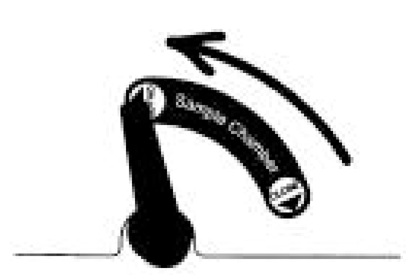
Volumen de Muestra

El volumen de muestra óptimo (10 micrólitros) debe saturar totalmente uno de los discos para muestras SS-033. El osmómetro se adapta a variaciones en el volumen de muestra de hasta ± 10 por ciento (desde 9 hasta 11 micrólitros) sin variación perceptible en la osmolalidad indicada.

PRECAUCION:

Las muestras de volumen superior a 11 micrólitros pueden contaminar el termopar.

3.2 Carga de Muestras



Abrir la cámara de muestras



Colocar el disco de muestra en el portamuestras

Procedimiento de Carga de Muestras

1 Girar la palanca de la cámara de muestras hacia arriba y abrir el cajón de muestras del instrumento hasta llegar al tope, colocando el portamuestras directamente bajo la guía de la pipeta.

2 Utilizar las pinzas que se facilitan con el instrumento para colocar un solo disco de muestra en la depresión central del portamuestras. Verificar que sólo se haya cogido un disco. Si es necesario, utilizar las pinzas y la aguja para separar los discos. Si se pegan dos discos juntos, la lectura puede ser ligeramente elevada. Desechar los discos imperfectos o los que no sean planos.

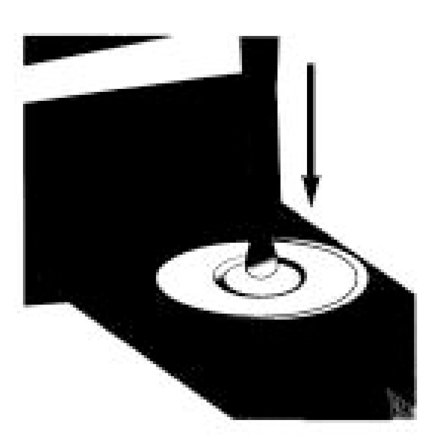
3 Con una punta limpia instalada, aspirar una muestra en la micropipeta presionando el émbolo hasta el tope, sumergiendo la punta, y soltando suavemente el émbolo.

NOTA:

Normalmente, las gotas de muestra no se adhieren al exterior de la punta. Si se adhiere alguna gota, normalmente puede eliminarse pasando la punta por el borde del recipiente. Ocasionalmente puede eliminarse alguna gota con un tisú, pero debe tenerse cuidado de no extraer solución de la punta.

3.2 Carga de Muestras





Tocar el disco con la punta, presionar el disco para que quede plano.

4 Con la punta de la pipeta descansando en la ranura de la guía de la pipeta, situar la punta unos 5 milímetros sobre el centro del disco de muestra.

5 Presionar suavemente el émbolo de la micropipeta hasta el tope. La muestra caerá sobre el disco de muestra. Tanto si la gota muestra cae sobre el disco como si se engancha a la punta, debe realizarse el Paso 6.

PRECAUCION:

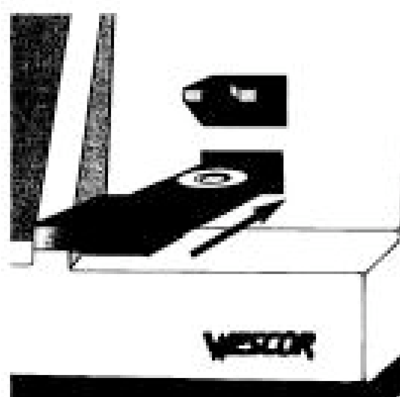
No dejar nunca que la punta de la micropipeta, material de muestra, o el disco húmedo toquen la superficie externa del portamuestras. Si ocurre esto, interrumpir la medición y limpiar el portamuestras antes de proceder.

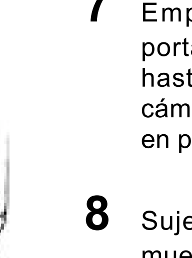
PRECAUCION:

Romper las burbujas de aire del disco de muestra antes de proceder. Si se rompe una burbuja dentro de la cámara de muestras, se contaminaré el termopar.

6 Todavía con el émbolo contra el tope, tocar ligeramente con la punta de la micropipeta en disco de muestra, y luego separarla. La punta debe contactar brevemente el disco de muestra para presionarlo contra el soporte. El disco de papel debe aparecer totalmente saturado, con un ligero menisco de líquido en su superficie.

3.2 Carga de Muestras





7 Empujar suavemente el cajón del portamuestras al interior del instrumento hasta que se pare. (No cerrar nunca la cámara a menos que el portamuestras esté en posición.)

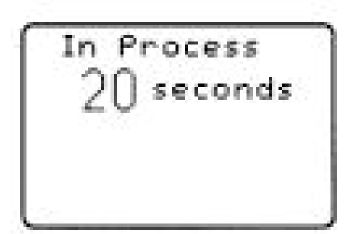
8 Sujetando la palanca de la cámara de muestras con el pulgar y el índice, girarla suavemente a la posición cerrada.



NOTA:

Dado que la muestra puede concentrarse ligeramente antes de que la cámara quede cerrada, los pasos 5 a 8 deben realizarse con presteza. Se escuchará un sonido de aviso si se deja la cámara abierta durante más de 2 minutos.

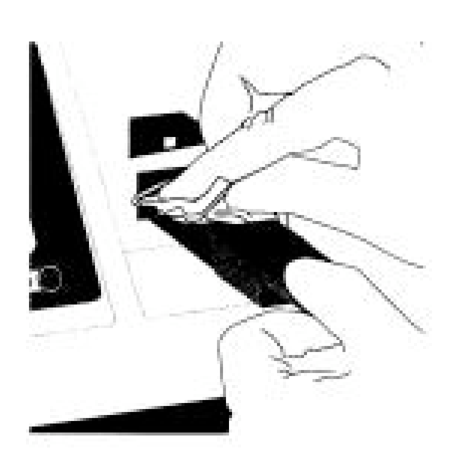
Al cerrar la palanca se inicia el ciclo de medición. La pantalla indica “In Process” (En proceso) y hace una cuenta atrás del tiempo restante:



Una vez completada la medición, se escucha un sonido de aviso. La pantalla muestra entonces la osmolalidad de la muestra:



3.2 Carga de Muestras



La pantalla muestra esta lectura final hasta que se abre la cámara y se vuelve a cerrar.

NOTA:

Vapro indica las mediciones de osmolalidad en unidades Internacionales Estándar (SI): mmol/kg.

PRECAUCION:

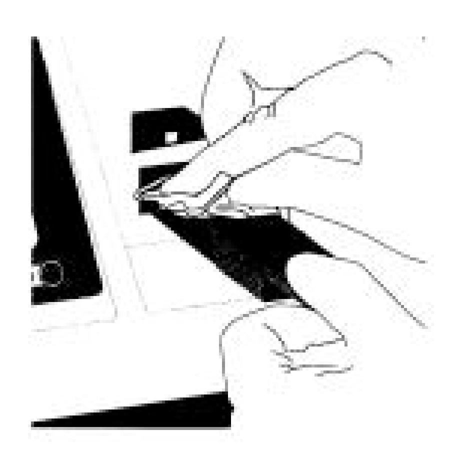
Durante periodos de medición largos e ininterrumpidos, es conveniente dejar que el instrumento regrese al modo de espera iniciando un ciclo operativo con la cámara vacía. Esto es necesario para que el instrumento se reajuste a cualquier cambio de temperatura que pueda haber ocurrido durante el intervalo. De no hacerlo, pueden producirse desviaciones no deseadas de la calibración. Ver Sección 3.6.

9 Quitar la muestra de la cámara de muestras inmediatamente tras la medición, siguiendo las instrucciones de la Sección 3.3. Si se deja la muestra en la cámara durante más de 4 minutos, se escuchará un sonido de aviso.

PRECAUCION:

Puede contaminarse gravemente la cámara (o el termopar) en una sola carga si se carga inadecuadamente la muestra o no se limpia fondo el portamuestras. Una contaminación grave puede imposibilitar la calibración del osmómetro.

3.3 Limpieza del Portamuestras



Retirar la muestra y limpiar el portamuestras

Para limpiar el portamuestras y prepararlo para otra muestra:

1 Girar suavemente la palanca de la cámara a la posición abierta, y luego extraer el cajón del portamuestras.

2 Utilizando un tisú sin pelusa (no un tisú facial) o un bastoncillo de algodón, retirar cuidadosamente el disco húmedo y cualquier traza de líquido residual del portamuestras.

PRECAUCION:

No utilizar nunca pinzas de metal para retirar los discos húmedos, ya que puede dañarse la superficie el portamuestras.

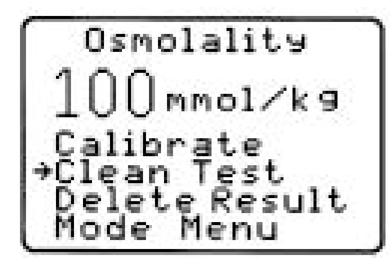
3 No dejar ningún residuo visible en la superficie del portamuestras. Si es necesario, usar un tisú o bastoncillo de algodón limpio para evitar la contaminación. Evitar tocar el portamuestras con los dedos desnudos.

El portamuestras debe tener un aspecto brillante, pulido y perfectamente seco antes de cargar la siguiente muestra.

NOTA:

Realizar regularmente el Test de Limpieza siguiendo las instrucciones de la Sección 3.4.

3.4 Realización del Test de Limpieza



El Test de Limpieza es una característica de diagnóstico que compara dos ensayos consecutivos de una muestra y utiliza la diferencia para determinar el nivel de contaminación del termopar.

Cuando Realizar el Test de Limpieza
Recomendamos realizar el Test de Limpieza antes de cada sesión de uso del osmómetro, tras la calibración, o en cualquier momento en que se observe una desviación significativa (10 mmol/kg o más) en la calibración de 100 mmol/kg. Comprobar la limpieza del termopar antes de ensayar muestras que requieran una buena linealidad y precisión en rangos bajos. Después de la limpieza del termopar, utilizar el Test de Limpieza para verificar la eficacia de la limpieza.



Instrucciones

1 Analizar una muestra del estándar de 100 mmol/kg en Modo Normal. Observar la lectura. Pulsar CALIBRATE.

2 Antes de abrir la cámara de muestras, pulsar SELECT para que aparezca el Menú de Función. Pulsar SELECT de nuevo para que la flecha de selección marque CLEAN TEST (Test de Limpieza).



3 Pulsar ENTER. El instrumento realiza un segundo ensayo de la muestra cargada e indica la diferencia entre el primer ensayo y el segundo en unos 2 o 3 minutos.



NOTA:

Si el termopar no logra secarse en 4 minutos, el instrumento indicará “Check Thermocouple Head” (Comprobar el Cabezal del Termopar). Esto indica la presencia de un contaminante (contaminación grave o fibra) en el termopar que retiene vapor.

Si el nivel de contaminación indicado es superior a 10, será necesario realizar los procedimientos de limpieza del termopar que se describen en la Sección 4.

3.5 Calibración

Para una óptima precisión, el instrumento debe calibrarse correctamente según las instrucciones de esta sección. La precisión de la calibración depende de tres factores principales:

- Precisión de la solución estándar
- Limpieza del termopar
- Técnica de carga (repetibilidad)

NOTA:

Utilizar estándares de referencia en ampolla de cristal Optimol para la calibración.

Comprobar la calibración tras el periodo de equilibrado inicial tras la instalación inicial del instrumento. Posteriormente, recomendamos comprobar la calibración antes de cada sesión de uso.

NOTA:

El instrumento guarda los valores de calibración si se interrumpe l alimentación eléctrica.

Características de Respuesta del Instrumento

La mayoría de determinaciones de osmolalidad para aplicaciones clínicas se encuentran entre 200 y 1000 mmol/kg. La linealidad inherente del método de presión de vapor produce una respuesta del instrumento extremadamente lineal desde 100 mmol/kg hasta el límite superior del rango del osmómetro.

3.5 Calibración

Osmolality
292 mmol/kg

Calibración Inicial o Rutinaria

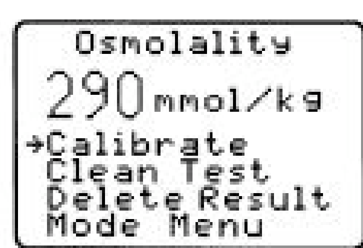
1 Analizar una muestra del estándar de 290 mmol/kg.
Si el osmómetro da una indicación dentro de ± 3 mmol/kg del estándar (287 a 293), se encuentra dentro de los límites de calibración aceptables. En tal caso, ir al paso 4. Si es necesario calibrar, proceder con el Paso 2.



2 Con la cámara todavía cerrada, pulsar SELECT para acceder al Menú de Función. La flecha de selección debe señalar Calibrate.



3 Pulsar ENTER. El instrumento calibra al estándar.



4 Repetir esta secuencia con los estándares de 1000 mmol/kg y 100 mmol/kg para establecer la calibración de referencia para estos estándares. Si la lectura no está dentro de ±3 del valor estándar, realizar los pasos 2 y 3.

Método de Calibración para una Máxima Precisión de Calibración
Cuando se requiera la máxima precisión, realizar la siguiente secuencia de calibración:

1 Seleccionar Average del Menú de Modo.

2 Realizar 3 ensayos consecutivos con el estándar de 290 mmol/kg.

3 Seleccionar CALIBRATE y pulsar ENTER.

El instrumento calibra según el promedio de las tres muestras. Este método también puede usarse para los estándares de 100 y 1000 mmol/kg.

3.6 Periodos de Espera (Standby)



Cuando no se use el instrumento, dejar el portamuestras limpio, vacío y cerrado en la posición de medición. Si se deja la cámara abierta durante más de 2 minutos, se escuchará un sonido de aviso.

En el modo de espera (standby), el osmómetro Vapro no está inactivo. Continuamente monitoriza su temperatura operativa interna y compensa según los cambios de temperatura ambiente que de otro modo podrían producir desajustes de la calibración. También mantiene un equilibrio continuo en sus circuitos de control del termopar para asegurar la convergencia del termopar a la temperatura precisa del punto de rocío durante el ciclo de medición.

Estas funciones internas son necesarias para mantener un funcionamiento preciso. Es por ello que recomendamos que el osmómetro se deje conectado cuando no se use. Es también por ello que las sesiones de medición largas deben interrumpirse periódicamente para permitir que el instrumento realice un ciclo de medición completo con la cámara seca y vacía.

NOTA:

Ocasionalmente, tras una serie de análisis, aparece una lectura de osmolalidad en pantalla tras realizar un ciclo con la cámara vacía. Esto puede ser debido a humedad residual en el portamuestras. Si esto ocurre, extraer el cajón del portamuestras y limpiar a fondo el portamuestras con un tisú sin pelusa. Luego, devolver el cajón a la posición de medición y cerrar el portamuestras.

3.7 *Salida de Datos en Serie*



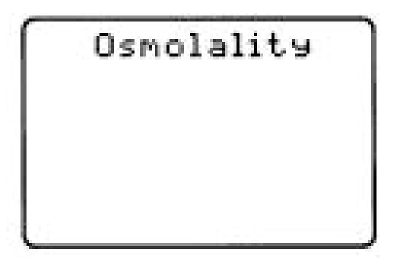
El puerto serie 5520 utiliza un conector DB9 en el panel posterior del instrumento. Este puerto es para comunicación asíncrona en serie con una impresora o un ordenador. Utiliza un formato estándar sin retorno a cero (NRZ) a niveles de voltaje RS-232.

El instrumento detecta cuando está activo el RTS (pin 7).

Cuando se ensaya una muestra con el instrumento conectado al puerto RS-232 del 5520, la línea de estado de la pantalla indicará:



Para enviar datos al aparato externo, pulsar ENTER. La pantalla indicará:



Ver Apéndice F para más información.

4.1 *Resumen de Mantenimiento Preventivo*

La limpieza del cabezal del termopar es el único mantenimiento rutinario que requiere el osmómetro Vapro. Esta sección sirve de guía a través de los pasos necesarios para desmontar, limpiar y volver a instalar el cabezal del termopar. También se incluyen métodos para identificar y resolver situaciones más difíciles de contaminación del termopar.

Durante el uso normal, las partículas de polvo o suciedad se acumulan gradualmente en la cámara de muestras. Un cuidado razonable en la carga y extracción del material de ensayo del portamuestras permite normalmente realizar al menos 100 ensayos antes de que sea necesario limpiar.

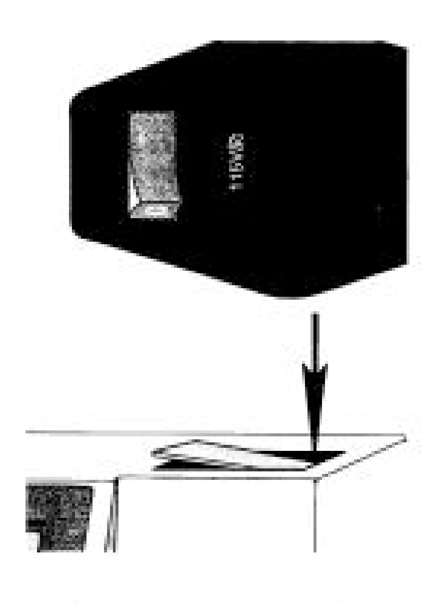
La contaminación grave es por lo general resultado de una carga incorrecta de las muestras o de una eliminación incompleta del material de ensayo del portamuestras tras un ensayo. Con un uso correcto, el material de ensayo no debe contactar nunca con las partes internas de la cámara. Ver Sección 3.2.

Cando se haga un uso intenso del instrumento, realizar el Test de Limpieza cuando el osmómetro haya ensayado 100 muestras. Anotar el resultado de este test. Si el Test de Limpieza muestra una contaminación moderada (Lectura del Test de Limpieza de alrededor de 10), intentar enjuagar el soporte del termopar como se describe en la Sección 4.3. Si un simple enjuague no logra corregir el problema, será necesario realizar el procedimiento de limpieza completo como se describe en la Sección 4.3.

La limpieza del soporte del termopar tan pronto como el Test de Limpieza revele niveles moderados de contaminación ahorrará tiempo. La limpieza es mucho más difícil si se espera a que la contaminación interfiera con los ajustes normales de calibración.

La limpieza del cabezal del termopar precisa su extracción del instrumento. Seguir cuidadosamente las instrucciones para salvaguardar el termopar y asegurar que el proceso de limpieza llegue a buen término.

4.2 Desmontaje del Cabezal del Termopar



1 Apagar el interruptor de encendido.

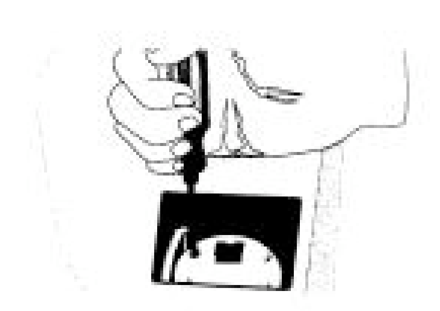
2 Girar la palanca de la cámara de muestras a la posición abierta.

3 Quitar la tapa de acceso al cabezal del termopar de la parte superior del osmómetro, presionando en el borde derecho, levantando el borde elevado y retirando la tapa.



4 Retirar el conector del cabezal del termopar apretando la lengüeta de bloqueo y tirando hacia arriba.

4.2 Desmontaje del Cabezal del Termopar



5 Con el destornillador hexagonal de 9/64 de pulgada, aflojar por completo (pero sin quitar el cabezal del termopar) los tornillos de fijación.



6 Coger la parte superior del cabezal del termopar (con los tornillos de fijación) y levantarlo hasta sacarlo del instrumento. Volver a colocar la tapa de acceso mientras el cabezal está fuera del instrumento.

7 Quitar los tornillos de fijación del cabezal.

PRECAUCION:

Para evitar daños al termopar invertir el cabezal del termopar dejando el termopar boca arriba, antes de depositarlo.

4.3 Limpieza del Cabezal del Termopar

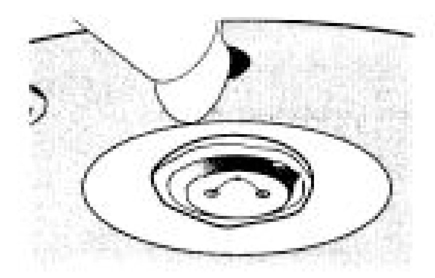
Materiales necesarios para limpiar el cabezal del termopar:

Solución Limpiadora Wescor (Ref. SS-003)
Agua purificada
Aplicador de líquido
Propelente licuado Blow Clean o equivalente (presión limitada a 20 psig.).

NOTA:

Para eliminar una contaminación significativa, usar la solución limpiadora Wescor seguida de numerosos enjuagues sucesivos con agua pura. La solución limpiadora Wescor contiene aproximadamente un 8% de hidróxido amónico. Puede usarse hidróxido amónico concentrado para eliminar la contaminación particularmente resistente, como se describe en la Sección 4.6. Las partículas de suciedad o polvo pueden eliminarse normalmente enjuagando simplemente con agua varias veces.

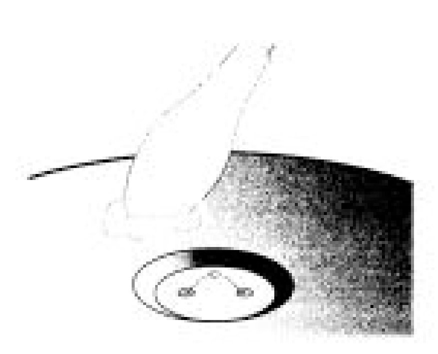
Tener un recipiente para desperdicios en un lugar cercano, en el suelo.



1 Usar un bastoncillo de algodón para eliminar los residuos del soporte que rodea al termopar.

PRECAUCION:

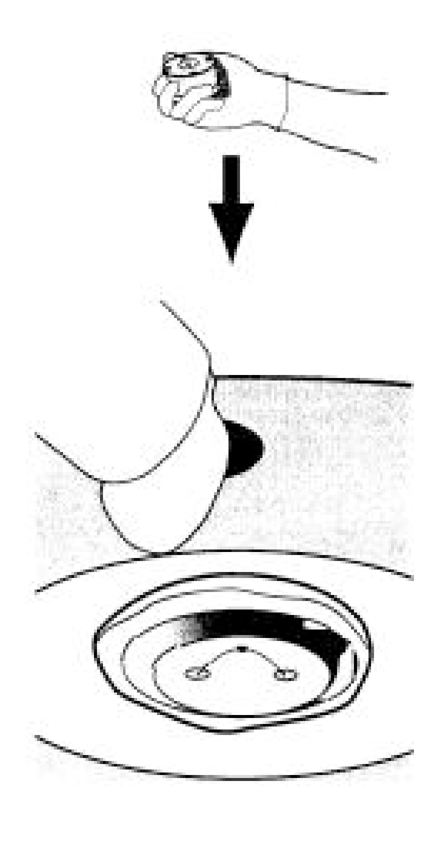
No tocar el termopar con el bastoncillo de algodón.



2 Con el aplicador de líquido, aplicar solución limpiadora sobre el soporte del termopar.

3 Sumergir el termopar y toda la superficie del soporte en solución limpiadora. Dejar reposar durante al menos 1 minuto.

4.3 Limpieza del Cabezal del Termopar



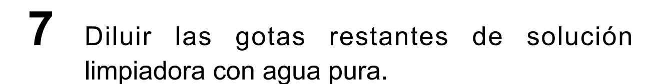
4 Sujetar el cabezal del termopar sobre el recipiente para desperdicios.

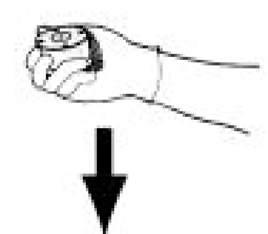
5 Girar rápidamente el cabezal del termopar hacia abajo y en la dirección contraria a la gota de líquido, dejando que el líquido caiga en el recipiente para desperdicios situado directamente debajo.

6 Aplicar inmediatamente el agua de enjuague antes de que pueda producirse la evaporación. Utilizar agua purificada con una resistividad de 1 Megaohm/cm^3 o superior para enjuagar. **El agua de inferior calidad contaminaría el termopar.**

PRECAUCION:

No contaminar el agua de enjuague tocando la punta del aplicador de agua (o la gota de agua) con el agua existente sobre el soporte.



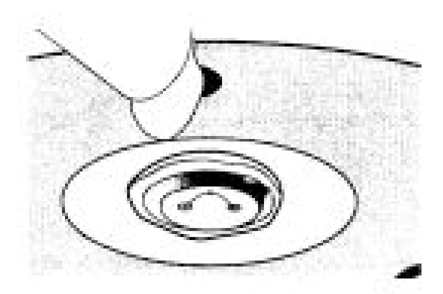


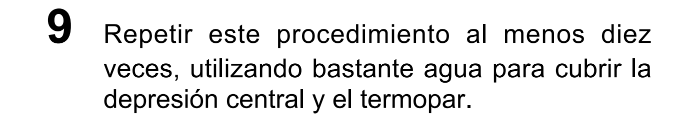
7 Diluir las gotas restantes de solución limpiadora con agua pura.



8 Repetir los pasos 4, 5 y 6.

4.3 Limpieza del Cabezal del Termopar

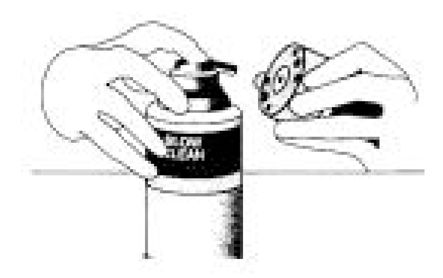




9 Repetir este procedimiento al menos diez veces, utilizando bastante agua para cubrir la depresión central y el termopar.

PRECAUCION:

Si se agita o golpetea el bote de Blow Clean, el termopar puede contaminarse gravemente. El bote debe permanecer plano sobre el banco de trabajo.



10 Colocar el bote de Blow Clean vertical y plano sobre el banco. Limpiar la boquilla con una corta emisión de gas. Sujetar el soporte del termopar a unos 5 cm de la boquilla, y luego dirigir la boquilla directamente al termopar y liberar una emisión muy corta de gas (no más de 1 segundo) para eliminar las gotas restantes.

11 Inspeccionar el soporte del termopar por si presenta contaminación residual. Si no es posible eliminar las materias extrañas con este procedimiento, ver Sección 4.6.

NOTA:

Algunos tipos de contaminación son invisibles, incluso al microscopio. La inspección puede revelar muchos tipos de contaminación, pero no puede sustituir al Test de Limpieza.

4.4 Reinstalación del Cabezal del Termopar



1 Verificar que la palanca de la cámara de muestras esté en la posición abierta.

2 Volver a colocar el cabezal del termopar.

PRECAUCION:

El instrumento no mantiene la calibración si los tornillos de la cámara están abiertos.

3 Colocar cada tornillo en las roscas, luego apretar cada tornillo progresivamente con el destornillador hexagonal de 9/64 de pulgada, hasta que los cuatro estén firmemente apretados.

4 Volver a instalar el conector del cabezal del termopar.

4.4 Reinstalación del Cabezal del Termopar

5 Volver a colocar la tapa de acceso.

6 Cerrar la cámara de muestras.

7 Encender la alimentación. Dejar que el instrumento finalice la secuencia de inicialización y alcance el equilibrio (ver Sección 4.5).

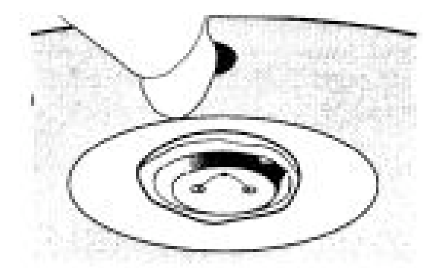
8 Realizar el Test de Limpieza. Si el test indica que el cabezal del termopar está limpio, debe calibrarse el osmómetro antes de proceder a ensayar muestras. Si el Test de Limpieza revela que hay contaminación, ver la Sección 4.6 y (si es necesario) la Sección 5.1.

4.5 Equilibrado Tras la Limpieza

La limpieza del soporte del termopar cambia el equilibrio térmico del instrumento y produce un cambio temporal en la calibración una vez reinstalado el cabezal del termopar. Tras reinstalar el cabezal del termopar, dejar que el instrumento vuelva a adquirir el equilibrio térmico.

El indicador de Fluctuación de Temperatura estará cerca del centro cuando la temperatura del osmómetro sea estable. Ver Sección 2.3.

4.6 Contaminación Grave o Resistente



Si el Test de Limpieza indica contaminación residual en lugar de un aspecto limpio:

1 Repetir el procedimiento de limpieza y realizar un segundo Test de Limpieza. Si hay una mejora considerable, es probable que la contaminación pueda eliminarse mediante limpiezas reiteradas.

2 A veces es posible eliminar la contaminación aplicando simplemente una gota de agua purificada al termopar y dejándola permanecer de 30 a 60 minutos.

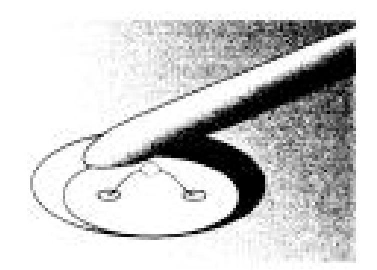
Causas de Contaminación Inusual

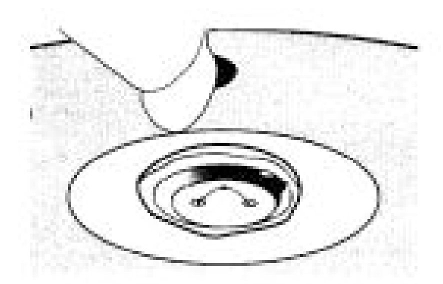
Aunque existen varias posibles causas de contaminación inusual, las siguientes son las más comunes:

- Un termopar gravemente contaminado con acumulaciones visibles de materia orgánica o depósitos de sal es evidencia de procedimientos de carga incorrectos o descuidados.
- Carga incorrecta de muestras con grasa o cera.
- No limpieza de las huellas dactilares u otros depósitos del portamuestras.
- Residuos aceitosos de líneas de aire comprimido cuando se utiliza un chorro de aire para eliminar las gotas del termopar tras la limpieza.
- Uso incorrecto del Blow Clean. El líquido expelido del bote al soporte del termopar deja un depósito aceitoso que es difícil de eliminar.

4.6 Contaminación Grave o Resistente







Eliminación de la Contaminación Difícil
Muchos contaminantes pueden detectarse y eliminarse mediante examen microscópico. Si la limpieza no logra dar un test de limpieza aceptable, examinar el cabezal del termopar al microscopio a una magnificación entre 30X y 60X.

La contaminación grave puede eliminarse normalmente mediante limpiezas reiteradas, aunque la fricción mecánica, como se describe a continuación, puede acelerar el proceso.

NOTA:

Puede usarse hidróxido amónico concentrado (de establecimientos locales) para eliminar los contaminantes resistentes, pero no tiene eficacia en contaminación por aceites, grasas o ceras. Para estas situaciones más difíciles, probar agentes limpiadores como acetona, o un detergente de laboratorio como Alconox.

Para eliminar los depósitos:

1. Aplicar agentes limpiadores usando los métodos descritos en la Sección 4.3.

2. Cortar un escobillón de madera en un ángulo agudo para formar una punta fina.

3. Frotar la superficie del soporte con la punta y enjuagar.

Realizado al microscopio, este procedimiento no es probable que dañe el termopar en sí. Con paciencia, y el uso reiterado de agentes limpiadores, puede limpiarse incluso el termopar más contaminado.

4.6 Contaminación Grave o Resistente

Para limpiar los puntos de conexión de cobre oscurecidos o corroidos:

1. Aplicar una gota de hidróxido amónico concentrado (NH_4OH, 28 a 30%) al soporte del termopar. La aplicación de esta solución durante unos minutos reducirá la oxidación y restaurará el color brillante del cobre.

2. Enjuagar el termopar con agua pura.

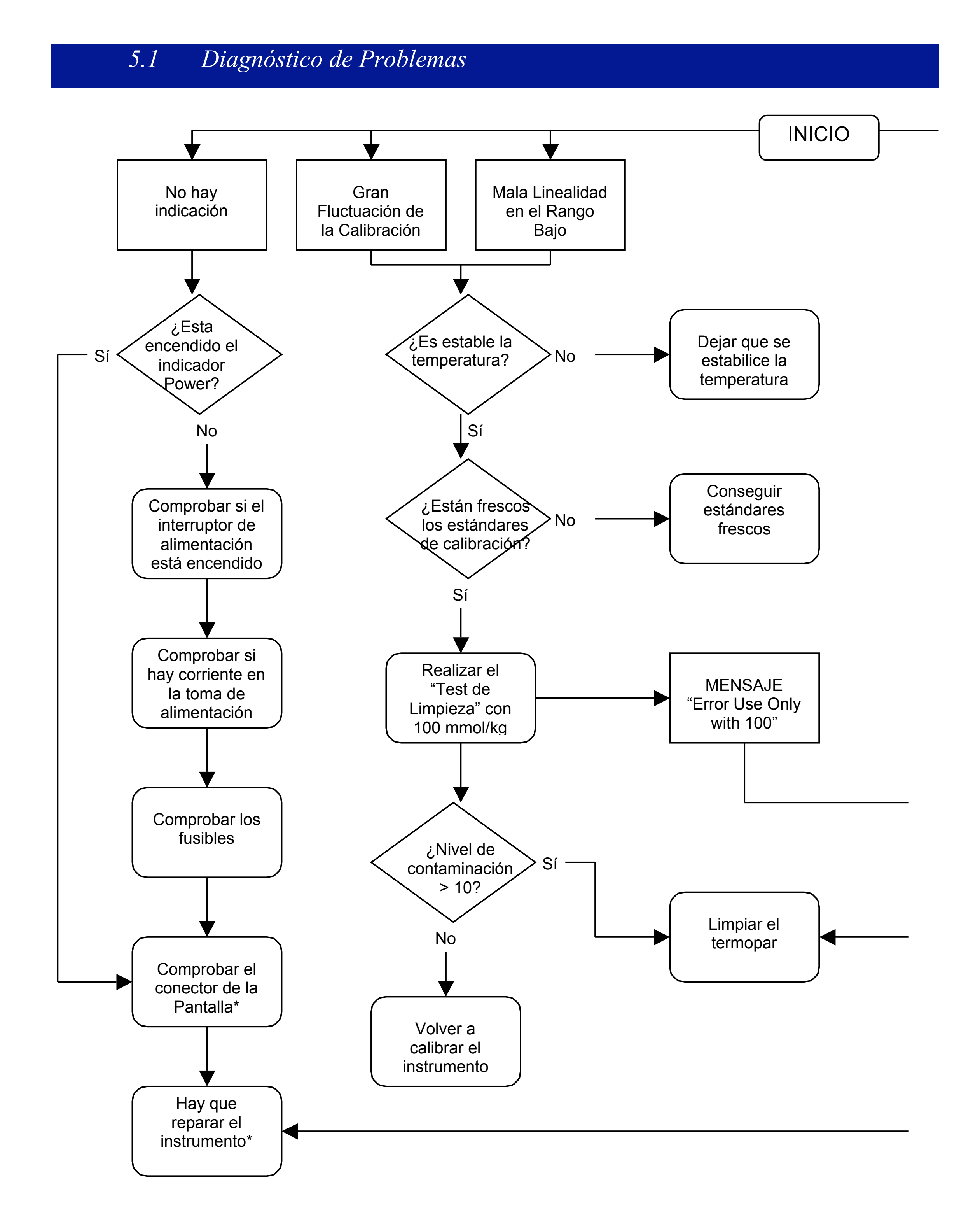
5.1 Diagnóstico de Problemas

Esta sección describe los problemas que pueden encontrarse en el uso del osmómetro Vapro, con posibles soluciones. La primera parte es un ordinograma que permite identificar los problemas según el síntoma. Comenzando por el síntoma aparente, seguir el diagrama para identificar las posibles causas y soluciones al problema. Cada grupo de síntomas y soluciones se repite y discute en mayor detalle en las siguientes páginas de la Sección 5.1. Las soluciones indican dónde obtener mayor información dentro de este manual.

Las sugerencias aquí incluidas intentan ayudar a solucionar rápidamente los problemas rutinarios. Para problemas poco usuales que requieran información más detallada sobre el funcionamiento del osmómetro, ver el Manual de Servicio Técnico de Vapro.

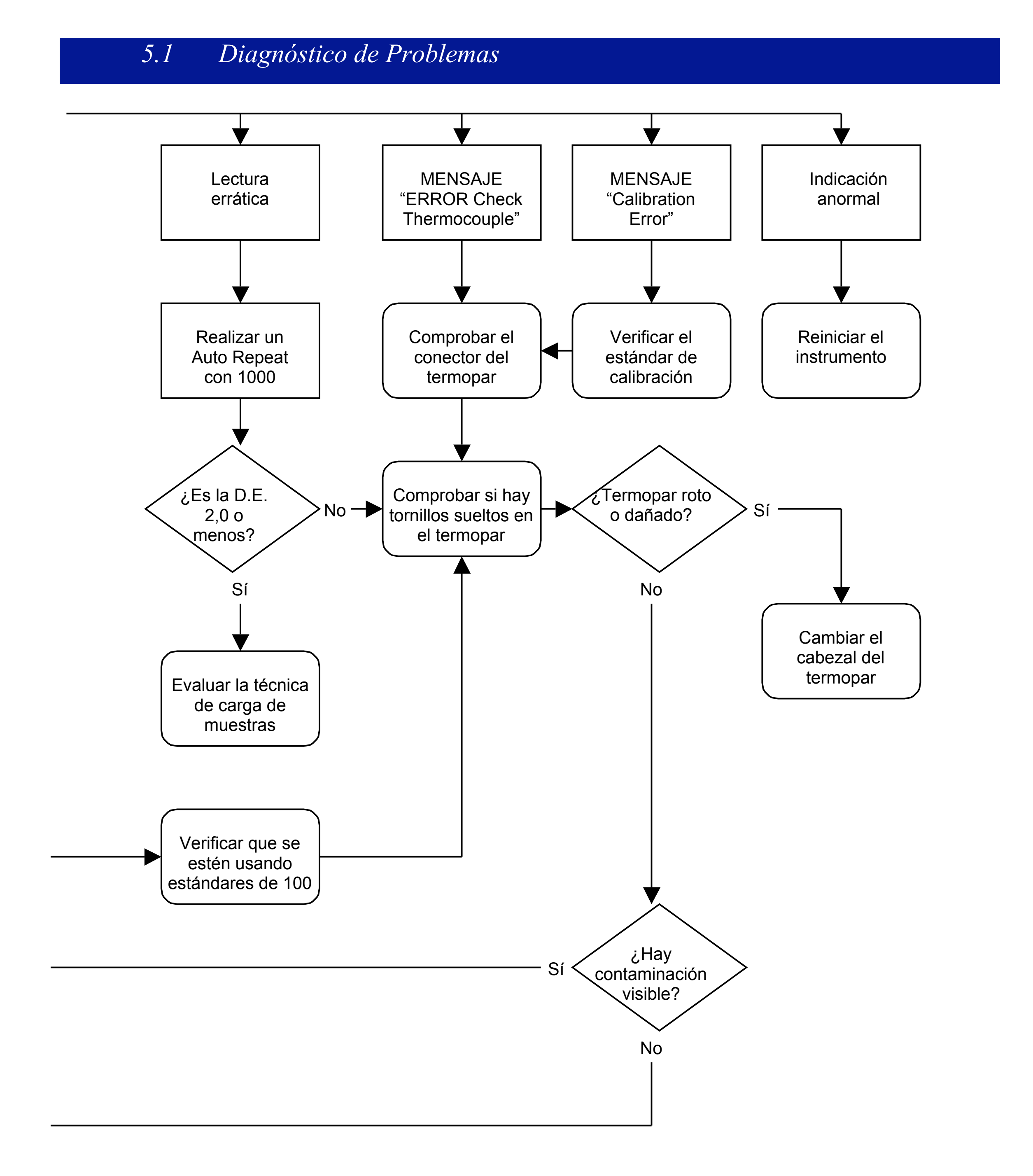
Si después de intentar estas sugerencias todavía se precisa ayuda, consulte con su distribuidor Wescor. Ver Servicio de Atención al Cliente, Sección 1.2.

5.1 Diagnóstico de Problemas



* Realizado exclusivamente por personal técnico cualificado

5.1 Diagnóstico de Problemas



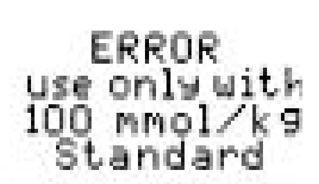
5.1 *Diagnóstico de Problemas*

A continuación se incluye una presentación detallada de los puntos cubiertos en el Ordinograma de Diagnóstico de Problemas. Las soluciones indican dónde obtener mayor información dentro de este manual.

Problema	**Solución**
La pantalla está en blanco.	Comprobar si el indicador de alimentación está encendido. Comprobar que la alimentación esté encendida. Compobar que se reciba corriente de la toma de alimentación. Comprobar los fusibles (ver Secciones 1.5 y 2.8. Comprobar las conexiones de la pantalla y del teclado. **¡ATENCION!** Para evitar el riesgo de lesiones graves, las conexiones de la pantalla y del teclado sólo deben ser comprobadas por personal técnico especializado. Hacer un reset del instrumento apagando la alimentación durante 3 segundos. Luego, volver a conectar la corriente. Si ninguna de estas medidas soluciona el problema, avisar al servicio técnico Wescor.
Hay una gran fluctuación en la calibración.	Comprobar la Escala de Fluctuación de Temperatura en pantalla. Si la escala indica que la temperatura ambiente está fuera de los niveles aceptables, seguir pasos para estabilizar el instrumento. Ver Sección 2.

5.1 Diagnóstico de Problemas

Problema	Solución
Hay una gran fluctuación en la calibración	Comprobar que los estándares de calibración sean frescos, y sustituirlos si es necesario. Ver Sección 4. Realizar el Test de Limpieza. Si el nivel de contaminación es superior a 10, limpiar el termopar. Si el nivel de contaminación es inferior a 10, volver a calibrar el instrumento.
Hay mala linealidad en el rango bajo (por debajo de 200 mmol/kg).	Comprobar la Escala de Fluctuación de Temperatura en pantalla, para ver si la temperatura es estable. Si es necesario, dejar estabilizar el instrumento. Ver Sección 2.3. Verificar que se estén usando estándares de calibración frescos. Ver Sección 4. Realizar el Test de Limpieza (Sección 3.4) con el estándar de 100 mmol/kg. Si el nivel de contaminación es inferior a 10, volver a calibrar el instrumento.



Si se realiza el Test de Limpieza y la pantalla indica “ERROR Use only with 100 mmol/kg standard”, esto puede indicar que se ha utilizado un estándar de 290 mmol/kg o 1000 mmol/kg para el test. Realizar de nuevo el Test de Limpieza con el estándar de 100 mmol/kg.

Si mientras se utiliza el estándar de 100 mmol/kg aparece el mensaje “ERROR Use only with 100 mmol/kg standard” en pantalla, comprobar si hay tornillos sueltos en el cabezal del termopar.

5.1 Diagnóstico de Problemas

Problema (Cont.)	**Solución**
Hay mala linealidad en el rango bajo (por debajo de 200 mmol/kg)	Si, tras realizar los pasos anteriores, el mensaje de error vuelve a aparecer tras realizar el Test de Limpieza, comprobar el soporte del termopar por si presenta contaminación grave (visible). Un soporte del termopar muy contaminado requiere una limpieza extensiva y es posible que deba cambiarse. Ver Secciones 5.2, 5.3 y 5.4. Si estos procedimientos no logran resolver el problema, consulte con su distribuidor Wescor (Sección 1.2).
Lectura confusa o errática en pantalla, o mala repetibilidad.	Ensayar un estándar de 1000 mmol/kg en Modo de Repetición Automática (Auto Repeat), y luego comprobar la desviación estándar que se indica en pantalla. Si es inferior a 2,0, evaluar la técnica de carga de muestras por si hay posibles errores de carga. Ver Sección 3.2. Si la desviación estándar es superior a 2.0, comprobar si hay tornillos sueltos en el cabezal del termopar. Ver Sección 5.2. Si no se soluciona el problema, comprobar el soporte del termopar por si presenta contaminación grave. Si estos pasos no logran resolver el problema, consulte con su distribuidor Wescor
La pantalla indica:  	Comprobar si el conector del termopar está mal conectado. Comprobar si hay tornillos sueltos en el cabezal del termopar. Desmontar el cabezal del termopar e inspeccionar el soporte del termopar al microscopio, por si le termopar está doblado, dañado o roto. Si el termopar no está dañado, comprobar si hay contaminación grave o visible. Si la contaminación es evidente, limpiar el termopar de acuerdo con las instrucciones de la Sección 5.2. Si estas medidas no logran resolver el problema, consulte con su distribuidor Wescor (Sección 1.2).

5.1 Diagnóstico de Problemas

Problema	**Solución**
La calibración se deteriora tras limpiar el soporte del termopar	Comprobar si el termopar está deformado o roto.
Anomalía en la indicación en pantalla, o en la lectura con la cámara vacía, o uno de los siguientes mensajes de error:	Hacer un reset del instrumento apagando la alimentación durante al menos 15 segundos, y luego volviéndolo a encender. Asegurarse de el portamuestras esté totalmente limpio y seco antes de cerrar la cámara de muestras (ver Sección 3.6). Si esto no logra resolver el problema, consulte con su distribuidor Wescor.

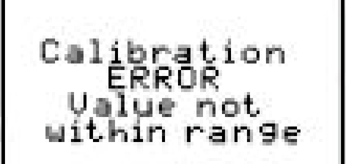
COP ERROR



CLK ERROR

5.1 Diagnóstico de Problemas

Problema
En pantalla aparece el siguiente mensaje de error:



Solución
Verificar que se esté usando el estándar de calibración correcto.

Comprobar el conector del cabezal del termopar por si la conexión es defectuosa.

Comprobar el termopar por si presenta contaminación grave.

Comprobar si hay tornillos sueltos en el cabezal del termopar. Si estas medidas no logran resolver el problema, consulte con su distribuidor Wescor (Sección 1.2).

5.2 Problemas Comunes con el Cabezal del Termopar

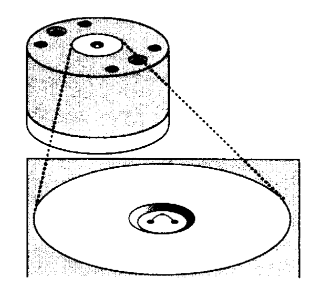
Muchos años de experiencia han demostrado que la mayoría de problemas encontrados con el osmómetro afectan al sensor del termopar. Está suspendido del soporte del termopar, que forma la mitad superior de la cámara de muestras. El soporte del termopar es parte del conjunto del cabezal del termopar, que se denomina simplemente "cabezal del termopar".

Los problemas comunes del termopar afectan al funcionamiento del instrumento en formas características, lo que proporciona pistas significativas que serán evidentes en el comportamiento del instrumento. A continuación se resumen, en orden de mayor a menos frecuencia de aparición.

PROBLEMAS COMUNES CON EL CABEZAL DEL TERMOPAR

Problema	**Solución**
Contaminación del termopar	Fluctuación en la calibración. Mensaje de error durante la calibración o el Test de Limpieza.
Termopar deformado o achatado	Pérdida de lectura o precisión en el rango superior.
Termopar roto	Mensaje de ERROR en pantalla o comportamiento muy errático si la conexión es intermitente.
Conector del cabezal del termopar desconectado	Mensaje de ERROR en pantalla.
Tornillos sueltos en el cabezal del termopar	Calibración inestable y lecturas erráticas. Mensaje de ERROR durante la calibración o el Test de Limpieza.

5.2 Problemas Comunes con el Cabezal del Termopar

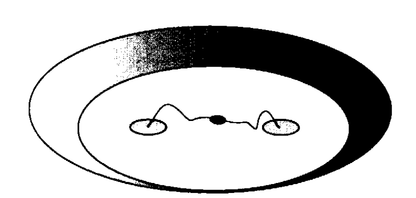



Con frecuencia, los problemas pueden solucionarse inspeccionando y limpiando el cabezal del termopar.

1 Seguir las instrucciones de la Sección 4 para desmontar el cabezal del termopar.

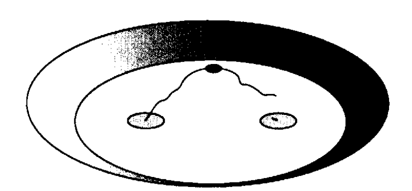
NOTA:

Para mejorar la estabilidad con la temperatura dentro del osmómetro, dejar la tapa de acceso colocada mientrasel cabezal del termopar está sacado del instrumento.



2 Inspeccionar detenidamente el cabezal del termopar al microscopio. Comprobar si hay contaminación grave en el termopar o en su soporte.

La contaminación es una consecuencia natural del uso normal del osmómetro. También puede ocurrir accidentalmente durante el transporte o el montaje. La contaminación cambia la linealidad de la respuesta del instrumento, que se detecta primero en las gamas bajas de la osmolalidad.



Por lo general, la contaminación no degrada la precisión pero, según la naturaleza de la sustancia contaminante, puede ocurrir. Ver Sección 4 para instrucciones completas sobre cómo detectar y eliminar la contaminación.

NOTA:

La contaminación puede ser invisible al ojo; incluso aunque el termopar pueda estar limpio, puede que no dé un test de limpieza aceptable (Sección 3.4). En tal caso, seguir las instrucciones de la Sección 4.6.

3 Comprobar si el termopar está deformado o roto. Ver Sección 5.4 para información para reconocer la deformación del termopar y cómo restablecer su forma normal.

4 Inspeccionar el conector del cabezal del termopar y las clavijas de acoplamiento por si existe distorsión o desalineamiento.

5.2 *Problemas Comunes con el Cabezal del Termopar*

NOTA:

Desconectar siempre la alimentación antes de conectar o desconectar el cabezal del termopar.

Si el conector está dañado, la conexión eléctrica puede verse comprometida o fallar por completo. Un fallo de conexión produce un mensaje de ERROR en pantalla, al igual que la ruptura del termopar. Una mala conexión puede causar un funcionamiento errático.

Aunque el origen de la dificultad pueda ser todavía desconocido, al menos los problemas más frecuentes habrán quedado eliminados.

Test del Funcionamiento del Osmómetro

1 Volver a instalar el cabezal del termopar para proseguir el diagnóstico de problemas.

2 Instalar el instrumento siguiendo el procedimiento descrito en la Sección 3.

3 Dejar pasar 30 minutos para el equilibrio térmico.

4 Si se tiene un problema realizando cualquiera de los pasos del procedimiento de instalación, es probable que haya un fallo en un módulo electrónico. Consulte con du distribuidor Wescor para asistencia técnica. Hay disponibles componentes de repuesto para su instalación por parte del usuario, o puede devolverse todo el instrumento a Wescor para su reparación. En caso necesario, Wescor puede facilitar temporalmente un instrumento en régimen de alquiler. Ver Sección 1.2.

5.3 Factores Externos que Afectan a la Precisión

Los problemas de precisión del instrumento tienen una serie de posibles causas. A menudo, una mala reproducibilidad está causada por factores externos totalmente independientes del instrumento en sí. A continuación se describen algunos de dichos factores:

- **Uso incorrecto de los Estándares de Calibración**
  La precisión del instrumento y su linealidad dependen del uso correcto de los estándares de calibración de osmolalidad. Ver Sección 2.5, 2.6 y Apéndice E para más información.

- **Error de muestreo**
  Los errores de muestreo tienden a amplificarse cuando se trabaja con muestras de 10 micrólitros o menos. Es posible evitar errores utilizando una técnica consistente y métodos apropiados de transferencia de las muestras. Ver Sección 3.2 para más información.

- **Errores causados por la Micropipeta**
  A diferencia de la micropipeta sin mantenimiento suministrada por Wescor, muchas micropipetas precisan mantenimiento rutinario. Sin un mantenimiento apropiado, las micropipetas pueden presentar errores significativos (de más del 50%) y causar las correspondientes variaciones en la osmolalidad indicada. No serecomienda usar micropipetas de desplazamiento positivo como alternativa a la micropipeta Wescor, excepto cuando se trabaja con muestras de muy alta viscosidad.

- **Mala Precisión**

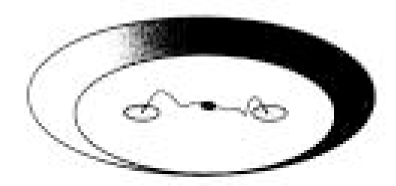
1 Determinar si el problema está en el instrumento o es causado por factores externos, como la micropipeta.

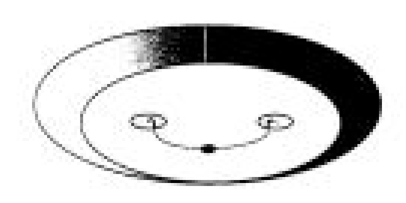
2 Comprobar la ubicación del osmómetro, por si existen posibles fuentes de interferencias térmicas, como se describe en la Sección 2.3.

Utilizar AUTO REPEAT (Repetición Automática) para evaluar la precisión del osmómetro.

Hacer un ensayo del instrumento con el estándar de 1000 mmol/kg en AUTO REPEAT para determinar si el instrumento repite bien. En caso afirmativo, considerar la posibilidad de que la mala repetibilidad sea causada por errores de carga.

5.4 Termopar Deformado o Roto





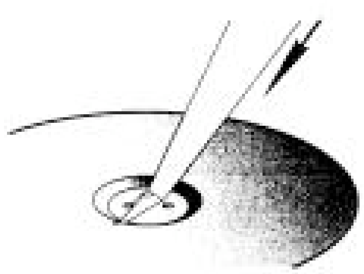
El termopar está bien protegido mientras el cabezal del termopar está en el instrumento. Los procedimientos de limpieza detallados en este manual no deberían dañar el termopar, pero éste podría resultar deformado o roto si entra en contacto con cualquier objeto mientras está fuera del instrumento.

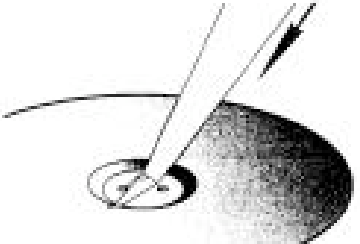
- Si el termopar está sólo ligeramente deformado, el instrumento se ajustará automáticamente a la deformación y funcionará normalmente.
- Un termopar muy deformado seguirá funcionando, pero presentará una pérdida considerable de precisión en la medición.
- Si el termopar está deformado o achatado con su perla cerca o tocando la superficie del soporte no se enfriará a la depresión de temperatura normal durante el ciclo de medición (Apéndice C). Debido a ello, el instrumento puede indicar un valor incorrecto.

Restauración de un Termopar Deformado
Normalmente puede salvarse incluso un termopar muy deformado, elevándolo cuidadosamente a su posición normal. Aunque los hilos del termopar tienen sólo 0,025 mm de diámetro, son bastante maleables y generalmente se prestan a rectificación y conformado.

En todo caso, vale la pena intentarlo, ya que un termopar muy deformado no funcionará. Debido a la naturaleza delicada de la tarea, se necesitará un pulso firme y un microscopio, preferiblemente estereoscópico, con una magnificación en el rango de 30X a 60X.

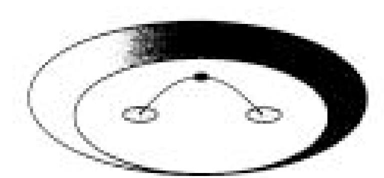
5.4 Termopar Deformado o Roto





1 Crear una herramienta cortando una tira fina o una cuña de una hoja de papel corriente.

2 Colocar el extremo puntiagudo de la tira de papel bajo el hilo del termopar.



3 Utilizar la tira de papel para elevar y darle forma al termopar. La tira de papel es suficientemente flexible para evitar una tensión indebida en los cables del termopar. Conformar el termopar en una forma de arco redondeado perpendicular a la superficie del soporte del termopar, según la ilustración. La unión (perla) debe estar en el punto más alto del arco.



4 Limpiar a fondo el termopar (Sección 4), antes de volver a reinstalar el cabezal del termopar.

Termopar Roto
Normalmente, un termpor roto es fácilmente evidente, especialmente al microscopio. En raras ocasiones, el termopar puede tener una conexión eléctrica intermitente que puede causar un comportamiento errático en el osmómetro. Descubrir una rotura en los puntos de conexión del termopar puede requerir una inspección meticulosa. Un termopar roto requiere la sustitución del cabezal del termopar. Consulte con su distribuidor Wescor para asistencia técnica.

Especificaciones del Instrumento

Volumen de muestra	10 µL nominal (las muestras mayores o las muestras de hasta 2 µL pueden medirse de forma fiable con procedimientos especiales)
Rango de medición	Normalmente de 0 a 3200 mmol/kg* a 25ºC ambiente
Tiempo de medición	80 segundos
Resolución	1 mmol/kg
Repetibilidad	Desviación estándar ≤ 2 mmol/kg
Linealidad	2% de la lectura desde 100 a 2000 mmol/kg
Pantalla	Pantalla LCD de 10 x 6,8 cm
Temperatura operativa	de 15º a 37º C de temperatura ambiente (el instrumento debe estar a temperatura estable antes de calibrar).
Calibración	Automática con estándares de osmolalidad Optimol™
Salida serie	RS-232 (Formato ASCII)
Eléctricas	
Voltaje de Red	100-120 V o 220-240 V nominal (ajustado en fábrica, seleccionable por el usuario con cambio de fusibles), 50 a 60 Hz.
Consumo	Menos de 5 watios
Fusibles	1/8 de amperio, 1/4” x 1-1/4” tipo lento para 100-120 V (se requieren 2), 1/16 de amperio, 1/4” x 1-1/4” tipo lento para 220-240 V (se requieren 2)
Dimensiones	
Altura	17 cm (6,6”)
Anchura	29 cm (11,5”)
Profundidad	34 cm (13,5”)
Peso	3,6 kg (8 libras)

*mmol/kg es la unidad Estándar Internacional (SI) de osmolalidad. Ver Apéndice E.

APENDICE A

Accesorios, Suministros y Recambios

ACCESORIOS

AC-037	Micropipeta, 10 micrólitros
AC-061	Organizador de Ampollas
AC-066	Conjunto del Cabezal del Termopar, modelo 5520, 0 a 3200 mmol/kg
AC-067	Conjunto del Cabezal del Termopar, modelo 5520, más de 3200 mmol/kg
OM-275	Destornillador Hexagonal, 9/64 (mango)
OM-300	Pinzas, 5 pulgadas, acero inoxidable
	PORTAMUESTRAS ESTANDAR (para osmolalidad de solución)
AC-062	Portamuestras, 7 mm dia. X 1,25 mm de profundidad (se suministra con el instrumento)
AC-603	Portamuestras, 4,25 mm dia. X 1,2 mm de profundidad (volumen de muestra bajo)
	PORTAMUESTRAS ESPECIALES (muestras grandes)
AC-062	Portamuestras, 7 mm dia. X 2,5 mm de profundidad
AC-603	Portamuestras, 9,5 mm dia. X 4,5 mm de profundidad
AC-078	Portamuestraspara Kwikdisk, modelos 5520, 5500, 5100C
	ESTANDARES/CONTROLES PARA OSMOMETRIA
	ESTANDARES EN AMPOLLA OPTIMOL, vial de 0,4 ml (caja de 60)
OA-010	Solución Estándar para Osmolalidad Optimol, 100 mmol/kg
OA-029	Solución Estándar para Osmolalidad Optimol, 290 mmol/kg
OA-100	Solución Estándar para Osmolalidad Optimol, 1000 mmol/kg
	CONTROLES PARA OSMOLALIDAD
SS-025	Estándar/Control Osmocoll II, vial de 1 ml (caja de 6)

Accesorios, Suministros y Recambios

	SUMINISTROS
SS-003	Solución Limpiadora para limpieza manual (botella aplicadora de 2 oz)
SS-006	Agua Desionizada (botella aplicadora de 2 oz)
SS-026	Blow Clean
SS-028	Kwikdisk™, discos de aluminio/papel (paquete de 200), requiere AC-078.
SS-033	Discos de Muestra (envase de 5000)
SS-036	Puntas Desechables de Micropipeta para AC-037 (caja de 1000)
	PIEZAS DE RECAMBIO
	MODULOS Y CIRCUITOS
RP-170	Teclado del Panel Frontal
310300	Pantalla
310354	Interruptor de la Cámara
330915	Fuente de Alimentación
330915X	Fuente de Alimentación (con cambio)
340454	Placa Principal
340454X	Placa Principal (con cambio)
310346	Cable del Cabezal
	SERVICIO TECNICO
FS.255	Servicio de de Limpieza y Chequeo del Termopar
	MANUALES Y MATERIAL DE FORMACION
M2468	5520 Manual del Usuario del Osmómetro Vapro
M2468	5520 Manual de Servicio Técnico del Osmómetro Vapro
V-1003	Vídeo de Limpieza del Termopar, Formato VHS (Especificar NTSC, PAL, o SECAM)

Teoría de Funcionamiento

La osmolalidad es una expresión de la concentración total de partículas disueltas en una solución, sin tener en cuenta el tamaño de las partículas, su densidad, configuración o carga eléctrica. Los medios indirectos para la medición de la osmolalidad se basan en el hecho de que la adición de partículas de soluto a un disolvente cambia la energía libre de las moléculas de disolvente. Esto produce una modificación de las propiedades cardinales del disolvente, es decir, la presión de vapor, el punto de congelación y el punto de ebullición.
En comparación con el disolvente puro, la presión de vapor y el punto de congelación de una disolución son menores, mientras que su punto de ebullición es más elevado, siempre que en la solución haya un solo disolvente. Las soluciones que contienen más de un disolvente se comportan generalmente de forma más compleja.

En las soluciones de un solo disolvente, los cambios relativos en las propiedades de la disolución están relacionados linealmente con el número de partículas agregadas al disolvente, aunque no necesariamente relacionados con el peso del soluto, ya que las moléculas de soluto pueden disociarse en dos o más componentes iónicos. Dado que estas propiedades cambian todas linealmente en proporción a la concentración de partículas de soluto, se conocen como propiedades “coligativas”.

La presión osmótica es también una propiedad coligativa de una solución pero, a diferencia de las otras tres, no es una propiedad cardinal del disolvente. La presión osmótica de una solución puede medirse directamente mediante un aparato con una membrana semipermeable, pero sólo con respecto a las partículas de soluto que son impermeables, dado que las partículas de soluto de menor tamaño pueden transudar libremente la membrana y no contribuyen directamente a la presión osmótica. Esta medición se denomina “presión osmótica coloidea” o “presión oncótica”. Se expresa en términos de presión, en mmHg o kPa. La presión osmótica total, es decir, la que puede calcularse en base a la concentración total de soluto, es sólo un concepto teórico.

La medición de la concentración total de una solución, u osmolalidad, sólo puede hacerse indirectamente comparando una de las propiedades coligativas de la solución con la correspondiente propiedad cardinal del disolvente puro. Los primeros instrumentos de laboratorio prácticos desarrolados para la medición rutinaria de la osmolalidad estaban basados en la depresión del punto de congelación y, hasta fechas recientes, todos los osmómetros para ensayos a gran escala estaban basados en esta metodología.

Teoría de Funcionamiento

El osmómetro Vapro utiliza una tecnología más novedosa. Se basa en una medición de la depresión de la presión de vapor, posibilitada por la higrometría de termopar. El método de presión de vapor supone una ventaja intrínseca significativa sobre la medición de la depresión del punto de congelación o la elevación del punto de ebullición, debido al hecho de que puede realizarse sin necesidad de cambio en el estado físico de la muestra. Se trata pues de una técnica de medición pasiva exenta de los artefactos de medición que se producen a menudo cuando la muestra a ensayar debe ser alterada físicamente. Esta diferencia fundamental en la metodología origina muchas ventajas del osmómetro de presión de vapor sobre el método antiguo.

En el osmómetro de presión de vapor Vapro, una muestra de 10 micrólitros de la solución a ensayar se coloca mediante una pipeta sobre un pequeño disco de papel sin soluto, que se inserta luego en una cámara de muestras y se cierra herméticamente. Dentro de la cámara hay integrado un higrómetro de termopar. Este sensor de temperatura, de alta sensibilida se basa en un principio exclusivo de equilibrio de la energía térmica para medir la depresión de temperatura en el punto de rocío dentro de la cámara. Este parámetro, en sí mismo una propiedad coligativa de la solución, es función explícita de la presión de vapor de la solución.

PASO 1 DEL PROGRAMA, EQUILIBRADO Y AJUSTE A CERO

La muestra se introduce en la cámara y se cierra ésta. Simultáneamente, la pantalla indica “In Process” (En Proceso) y una cuenta atrás en segundos (Esta indicación se mantiene hasta el final de la secuencia en el Paso 4 del Programa).

En este punto, normalmente habrá alguna diferencia entre la temperatura de la muestra y la temperatura de la cámara de muestras. El equilibrio de temperaturas se produce en unos pocos segundos. La presión de vapor puede también alcanzar el equilibrio en este intervalo de tiempo. El microvoltímetro lee el voltaje del amplificador para establecer la referencia para la medición.

Teoría de Funcionamiento

PASO 2 DEL PROGRAMA, ENFRIAMIENTO

Se pasa una corriente eléctrica por el termopar, enfriándolo mediante el Efecto Peltier hasta una temperatura por debajo del punto de rocío. El agua del aire de la cámara se condensa, formando gotitas microscópicas sobre la superficie del termopar.

PASO 3 DEL PROGRAMA, CONVERGENCIA DEL PUNTO DE ROCIO

Los circuitos electrónicos “bombean” energía térmica del termopar a través de la refrigeración de Peltier, en un modo que cancela el influjo del calor sobre el termopar por conducción, convección y radiación. Dado esto, la temperatura del termopar es controlada exclusivamente por el agua que se condensa en su superficie. La temperatura del termopar, deprimida por debajo del punto de rocío en el Paso 2, aumenta asintomáticamente hacia el punto de rocío a medida que sigue condensándose agua. Cuando la temperatura del termopar llega al punto de rocío, la condensación cesa, lo que hace que la temperatura del termopar se estabilice.

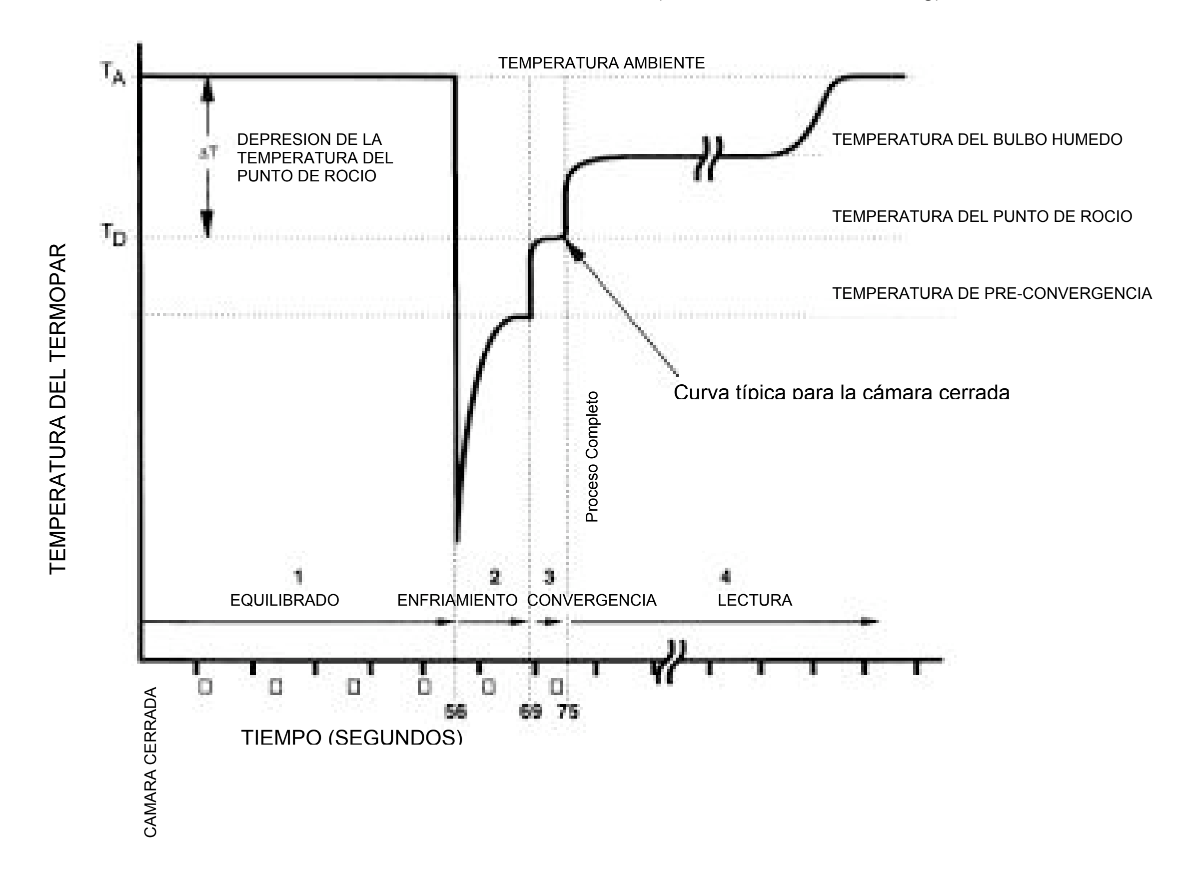
PASO 4 DEL PROGRAMA, FIN DE SECUENCIA Y LECTURA

La lectura en pantalla es proporcional ala presión de vapor de la solución. Cuando se alcanza esta lectura final, se escucha un sonido de aviso y la indicación de “In Process” cambia a “Osmolality” (Osmolalidad).

El resultado se indica en unidades SI de osmolalidad – mmol/kg.

Teoría de Funcionamiento

TEMPERATURA DEL TERMOPAR CON EL TIEMPO (con una muestra de 290 mmol/kg)



Teoría de Funcionamiento

TEMPERATURA DEL TERMOPAR FRENTE A LA OSMOLALIDAD

El gráfico de la página anterior es una representación de la temperatura del termopar respecto al tiempo a medida que el instrumento cubre los ciclos del programa, comenzando por el cierre de la cámara (tiempo = 0). El gráfico muestra la variación de la temperatura del termopar que se produce normalmente durante cada uno de los pasos del programa arriba descritos. T_A es la temperatura ambiente en la cámara. T_D es la temperatura del punto de rocío, y ΔT es la depresión de temperatura del punto de rocío. La señal de salida es proporcional a ΔT.

Suponiendo que la cámara permanezca cerrada mientras el osmómetro muestra la lectura final en el Paso 4, la temperatura del termopar regresa a TA tras mantenerse en la temperatura de depresión del punto de rocío hasta que toda el agua se haya evaporado del termopar. Si la cámara está abierta, el agua se evaporará casi instantáneamente y la temperatura del termopar volverá rápidamente a la temperatura ambiente.

La relación entre la osmolalidad de la muestra y la lectura que ofrece el osmómetro está regida por consideraciones fundamentales. La depresión de la presión de vapor, función lineal de la osmolalidad, ha sido identificada como una de las propiedades coligativas de una solución. La relación entre la depresión de la presión de vapor y la depresión de temperatura del punto de rocío viene dada por:

$$\Delta T = \Delta e/S$$

donde ΔT es la depresión de temperatura del punto de rocío en grados Celsius, Δe es la diferencia entre la presión de saturación y la presión de vapor de la cámara, y S es la pendiente de la función de presión de vapor y temperatura a temperatura ambiente. La ecuación de Claussius-Clapeyron da S en función de la temperatura (T), la presión de vapor de saturación (e_O) y el calor latente de vaporización (λ).

$$S = \frac{e_O \lambda}{RT^2}$$

donde R es la constante universal de gases.

La depresión de temperatura del punto de rocío, ΔT, se mide como una señal de voltaje del termopar. Este voltaje es igual a ΔT multiplicado por la responsividad del termopar, que es de unos 62 microvoltios por grado Celsius. Tras la amplificación del voltaje por medio de un preamplificador, la señal es procesada por el microprocesador para aplicar las funciones de calibración y compensación e indicar la lectura.

A P E N D I C E
C

Notas sobre Aplicaciones Especiales

Investigación Clínica y General

El osmómetro Vapro ofrece grandes ventajas en muchos aspectos del análisis clínico, debido a que precisa muestras muy pequeñas. Esto es particularmente cierto en la práctica pediátrica. Por ejemplo, la cantidad de muestra recogida para análisis de sudor, heces, esputo, o de jugos gástricos o duodenales es frecuentemente demasiado pequeña para permitir un ensayo de osmolalidad mediante los métodos de macroanálisis clásicos, especialmente dado que con mucha frecuencia se solicitan otros parámetros analíticos de forma simultánea de tales muestras.

Una ventaja igualmente importante es q ue el osmómetro de presión de vapor no altera físicamente la muestra. Cuando las muestras biológicas o medicaciones son multifásicas, o de elevada viscosidad, la osmometría de presión de vapor se convierte en el único método de medición fiable. Por ejemplo, las muestras de heces, esputo y aspiración gastrointestinal contienen normalmente cantidades de material mucoso que interfiere o impide las mediciones de la depresión del punto de congelación, pero que no afecta a la osmometría de presión de vapor. Tampoco lo hace la presencia de material insoluble en suspensión fina, una característica de los medios radiopacos, que normalmente se examinan para detectar valores de osmolalidad enormemente elevados capaces de producir una deshidratación rápida cuando se administran a lactantes jóvenes.

En la investigación general, las posibles aplicaciones son demasiado numerosas para detallarlas todas. No obstante, el osmómetro de presión de vapor es de gran utilidad para una amplia gama de biólogos y microbiólogos que estudian el equilibrio de líquidos y electrolitos en todas las formas de vida, especialmente cuando las muestras están necesariamente muy limitadas en tamaño, y pueden presentar una viscosidad inusual.

El instrumento es capaz de efectuar determinaciones de presión de vapor (expresadas como osmolalidad) incluso en muestra complejas como secciones de tejido. Tales muestras deben cortarse aproximadamente al diámetro y el espesor del disco de papel para muestras, a ser posible.

Para fines experimentales se hallan disponibles portamuestras de gran volumen. Estos portamuestras pueden albergar grandes muestras que no pueden ensayarse con el portamuestras estándar de poca profundidad.
Consulte con su distribuidor Wescor para más información.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS MUY PEQUEÑAS

Es posible medir muestras con volúmenes muy bajos (menos de 4 µL) con los procedimientos siguientes.

Los discos para muestras deben estar manufacturados de papel de filtro de alta calidad (Whatman nº 1 o equivalente) con un troquel para papel de 1/8 de pulgada de diámetro de alta precisión para producir discos con un borde muy limpio.

Equipo Requerido

- Portamuestras de bajo volumen Wescor (AC-063)
- Troquel para papel redondo de alta calidad, 1/8" de diámetro (Mieth o equivalente).
- Pipeta de 2 µL de alta calidad, que aplique de forma precisa 2 micrólitros o menos.
- Puntas Puntas de pipeta (cortas).
- Pinzas
- Aguja de separar
- Papel de filtro Whatman nº 1 o equivalente
- Papel tisú sin pelusa
- Aplicadores de algodón

NOTA:

Mantener una temperatura ambiente estable. El calor, el frío, las corrientes de aire y las fluctuaciones de temperatura de más de 0,3ºC en un periodo de tiempo de 10 a 15 minutos, generalmente producirán datos de mala calidad. Debe controlarse la Escala de Fluctuación de Temperatura para observar cualquier fluctuación de temperatura que pueda interferir con la precisión del instrumento.

La técnica, incluido el tiempo de cada operación, es de importancia vital para obtener buenos resultados al realizar ensayos de muy bajo volumen.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

PROCEDIMIENTO ESPECIAL PARA BAJO VOLUMEN

Preparación de Discos de Papel

1 Utilizar un troquel para papel (Mieth o equivalente) para crear una serie de discos de papel. Troquelar sólo un grueso de papel a la vez, para evitar que los discos queden pegados. Esto, junto con la electricidad estática, dificultaría coger un solo disco con las pinzas.

2 Tras el troquelado, retirar los discos del retén del troquel. Guardar los discos en un recipiente limpio sin electricidad estática.

Como se ha indicado antes, los ensayos de muy bajo volumen requiere una técnica cuidadosa y consistente para obtener resultados fiables. Las siguientes consideraciones son importantes para ensayar muestras con volúmenes muy bajos:

- Usar un solo disco para muestras. Debido a su pequeño tamaño, debe tenerse cuidado en no cargar más de uno.
- Los discos deben estar limpiamente troquelados, sin bordes irregulares.
- El portamuestras debe mantenerse muy limpio.
- No superar los 4 µL de muestra en el portamuestras especial. El uso de demasiado líquido de muestra puede contaminar gravemente el termopar.
- El disco de papel debe estar totalmente saturado de líquido de muestra. Si no está totalmente saturado, el disco puede aparecer parcheado. En tal caso, los datos serán inconsistentes y la repetibilidad será mala.

NOTA:

Es posible medir muestras muy pequeñas, de menos de 2 micrólitros, usando papel más ligero para los discos. Puede experimentarse con distintos papeles. Tener cuidado, ya que algunos papeles contienen electrolitos que pueden hacerlos inadecuados. Se han conseguido resultados exitosos con tisú estándar de laboratorio sin pelusa.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

Instrucciones

1 Calibrar el instrumento con 2 µL de estándar.

2 Cargar un solo disco de papel en el centro del portamuestras especial. Puede ser necesario usar las pinzas y la aguja para separar los discos que estén pegados.

3 Colocar la muestra en el centro del disco de papel. Asegurarse de tocar el centro del disco con la pipeta, como en el procedimiento normal. Verificar que el disco esté totalmente saturado.

4 Cerrar el portamuestras para iniciar el ciclo de medición.

5 Una vez finalizada la medición, abrir la cámara de muestras y extraer el cajón.

6 Limpiar a fondo el portamuestras de los restos de material de muestra con un tisú sin pelusa y un aplicador de algodón.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

ANALISIS DE MUESTRAS GRANDES

El análisis de muestras grandes requiere consideración de la naturaleza y tamaño de la muestra. Debe experimentarse con estos procedimientos para encontrar el mejor enfoque para cada aplicación particular.

Las muestras como hojas, tejidos y otros sólidos requieren a menudo un tiempo considerable para alcanzar el equilibrio. El Modo de Proceso Retardado permite retardar la medición indefinidamente o realizar lecturas sucesivas sin abrir la cámara.

El tiempo necesario para alcanzar el equilibrio puede determinarse realizando mediciones hasta que las lecturas ya no disminuyan. Una vez se esté familiarizado con el tiempo de equilibrio requerido para un determinado tipo de muestra, bastará con dejar la cámara cerrada durante el tiempo requerido y luego pulsar ENTER para iniciar la medición de la osmolalidad.

El portamuestras estándar tiene un diámetro de 7 mm y una profundidad de 1,25 mm. Wescor ofrece dos portamuestras opcionales para analizar muestras que son demasiado grandes para el portamuestras estándar.

- El portamuestras AC-064 tiene un diámetro de 7 mm x 2,5 mm de profundidad.
- El portamuestras AC-065 tiene un diámetro de 9,5 mm x 4,5 mm de profundidad.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

Instrucciones

1 Para mayor precisión, utilizar el portamuestras más pequeño que pueda albergar el volumen de la muestra sin peligro de contaminar el termopar.

PRECAUCION:

No cargar nunca una muestra que se extienda por encima del borde del portamuestras. El material de muestra sólido, si sobrepasa el borde del portamuestras, puede contaminar gravemente o incluso romper el termopar.

2 Calibrar el instrumento. Utilizar un portamuestras del mismo tamaño que el que se usará para el ensayo de la muestra. Intentar que el volumen y el tamaño de la muestra y de la solución de calibración sean lo más iguales posibles. Pueden usarse varios papeles de filtro saturados con solución estándar para la calibración, con el fin de reducir el movimiento de la solución y aproximarse al tamaño y forma del material de muestra.

3 Seleccionar el Modo de Proceso Retardado. Esto permite retardar el ciclo de medición tras cerrar la cámara hasta pulsar ENTER.

4 Colocar la muestra en el portamuestras. Empujar el portamuestras al interior de la cámara y cerrar la cámara.

Las muestras sólidas (o algunas muestras viscosas) precisan tiempos largos para alcanzar el equilibrio en el interior de la cámara. En tales muestras puede ser útil realizar mediciones reiteradas sin abrir la cámara para determinar el tiempo requerido para alcanzar el equilibrio. Los valores de osmolalidad irán disminuyendo hasta estabilizarse. Si ya se conoce el tiempo necesario, bastará con diferir la medición durante ese tiempo.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

5 Pulsar ENTER para efectuar una medición. La osmolalidad se indica una vez finalizada la medición.

6 Para mediciones reiteradas, dejar la cámara cerrada y pulsar ENTER. Las lecturas irán disminuyendo con cada ensayo sucesivo hasta que se alcance el equilibrio.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

ANALISIS DE MUESTRAS VISCOSAS Y/O NO HOMOGENEAS

La amplia gama de materiales de muestra que pueden ensayarse en el osmómetro de presión de vapor puede hacer necesario adaptar la técnica de muestreo a las características físicas de muestra inusuales. El uso de la micropipeta asegura la aplicación de volúmenes uniformes tanto de muestras de ensayo como de soluciones de calibración, pero si la viscosidad de la muestra es extremadamente alta, puede ser preferible una pipeta de desplazamiento positivo para el muestreo. Sin embargo, estos dispositivos no se recomiendan para uso rutinario, debido a su propensión a errores acumulados.

Si el material de la muestra no satura fácilmente el disco de papel o no se extiende por todo el disco de forma natural, puede ser preferible eliminar el disco para muestras y usar la punta de la pipeta para aplicar el material lo más uniformemente posible sobre la depresión central del portamuestras.

En otras situaciones, pueden crearse muestras válidas de materiales sumergiendo el disco de papel para muestras, sujeto con las pinzas, en la muestra a ensayar, y luego transfiriendo el disco húmedo a la depresión central del portamuestras. Debe tenerse cuidado al utilizar esta técnica de “inmersión del disco” para evitar todo contacto del disco húmedo con la parte exterior del portamuestras, ya que ello haría que pasara soluto al soporte del termopar y contaminaría rápidamente la cámara de muestras.

En todo caso, cuando se trabaje con muestras inusuales, asegurarse de que la muestra ocupe todo el diámetro de la depresión central en el portamuestras. El espesor de la muestra debe ser lo más pequeño posible.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

OSMOMETRIA CON SOLUCIONES CON MULTIPLES DISOLVENTES

Las soluciones biológicas, en general, con de naturaleza acuosa. La mayoría de muestras entregadas al laboratorio clínico para su ensayo, tanto patológicas como normales, presentan propiedades características que son atribuibles esencialmente a las propiedades cardinales del agua, modificada por las partículas de soluto disueltas. Tales soluciones, que pueden ser representadas por un modelo simple, o sea, agua como disolvente con solutos no volátiles, tendrán una relación lineal y uniforme entre todas las propiedades coligativas (presión de vapor, punto de congelación, etc.). Además, la mayoría de estas mismas soluciones pueden congelarse uniformemente con pocos artefactos derivados del proceso de congelación. Así, cabe esperar obtener resultados muy similares, si no una duplicación exacta, entre los ensayos por las técnicas de punto de congelación y de presión de vapor en la inmensa mayoría de muestras clínicas.

Aparte de esta amplia categoría de soluciones, existe una clase pequeña pero importante de soluciones que pueden encontrarse en el trabajo clínico, en la que las relaciones coligativas no se mantienen necesariamente. Se trata de soluciones en las que hay presentes solutos volátiles no fisológicos – de hecho son disolventes. En tales casos, las interacciones entre las diversas moléculas hacen que las propiedades de dichas soluciones sean más complejas. Generalmente no siguen relaciones lineales como lo hacen las soluciones con un solo disolvente. Debe recordarse que los osmómetros para aplicaciones clínicas, tanto si están basados en la metodología del punto de congelación como en la de presión de vapor, determinan la osmolalidad de las soluciones por medios indirectos. Cuando se encuentran soluciones complejas, los resultados obtenidos por cualquiera de estos instrumentos pueden no representar fielmente la osmolalidad de la solución. Cada instrumento responderá al parámetro que está diseñado para medir, y las indicaciones resultantes deben ser interpretadas consecuentemente.

Notas sobre Aplicaciones Especiales

Hay que ser consciente de este fenómeno si se quiere interpretar correctamente los resultados. A modo de ilustración, la tabla inferior presenta los resultados de mediciones de osmolalidad de soluciones realizadas con osmómetros de presión de vapor y de punto de congelación para distintas cantidades de etanol en suero sanguíneo humano. Nótese que en el instrumento de presión de vapor, las concentraciones de etanol en cualquier punto dentro del rango clínicamente significativo no afectan de forma apreciable la indicación de osmolalidad. Esto es debido a que la presión de vapor de una solución de agua y etanol no cambia de forma medible con concentraciones pequeñas de etanol. Por otra parte, el osmómetro de punto de congelación tiende a sobreestimar el número real de partículas de etanol en la solución, ya que el punto de congelación cae desproporcionadamente al aumentar la cantidad de etanol. Así, ningún instrumento indica de forma fiel la osmolalidad en el caso de mezclas de agua y etanol. En la práctica clínica, la respuesta del osmómetro de presiónd e vapor es normalmente una ventaja por cuanto permite al personal clínico o al médico monitorizar los metabolitos en suero del paciente (aparte del alcohol), independientemente del nivel de alcohol en sangre del paciente.

TABLA
ETANOL EN SUERO SANGUINEO HUMANO
DETERMINACION DE LA OSMOLALIDAD POR PRESION DE VAPOR FRENTE AL METODO DE PUNTO DE CONGELACION

(1) Osmolalidad del suero (mmol/kg)	(2) Etanol añadido / kg (µL)	(2) Etanol (mg)	(2) Etanol añadido / kg (mmol)	Osmolalidad total calculada (mmol/kg)	Osmolalidad total medida por P.C. (mmol/kg)	Osmolalidad total medida por P.V. (mmol/kg)
289	2500	1953	42	331	340	287
289	5000	3905	85	374	392	285
289	10000	7810	170	459	501	282
289	25000	19525	424	713	798	277
289	50000	39050	849	1138	1400	250

(fuera de cal.)

(1) Los instrumentos dieron resultados idénticos en suero solo.
(2) Suponiendo 100% etanol. Con una gravedad relativa de 0,78.

Estándares de Osmolalidad

UNIDADES DE OSMOLALIDAD ESTANDAR INTERNACIONALES (SI)

La osmolalidad, por definición, es una expresión del número total de partículas de soluto disueltas en un kilogramo de disolvente sin tener en cuenta el tamaño, la densidad, configuración o carga eléctrica de las partículas.

Tradicionalmente la osmolalidad se ha expresado en milimoles por kilogramo, con diversas abreviaturas como mOs/kg, mOsm/kg y mOsmol/kg. Las letras "Os" significan que la osmolalidad se define como la concentración, expresada sobre una base molal, de las partículas osmóticamente activas en solución verdadera. Así, un mol (1000 mmol) de cloruro de sodio disuelto en un kilogramo de agua tiene una osmolalidad ideal de 2000 mOsm/kg, dado que una molécula de cloruro de sodio se disocia en solución para dar dos iones, es decir, dos partículas osmóticamente activas.

De hecho, una solución molal de cloruro de sodio tiene un valor de osmolalidad ligeramente inferior al ideal, ya que la atracción mutua residual de los iones hidratados reduce su independencia mutua debido al coeficiente osmótico. Dado que este coeficiente varia con la concentración de soluto, la relación entre osmolalidad y concentración de soluto no es lineal. Por este motivo, las mediciones de osmolalidad realizadas en muestras diluidas en laboratorio, con la multiplicación subsiguiente por el factor de dilución para calcular la osmolalidad original de la solución, no dan resultados válidos.

Estándares de Osmolalidad

Con soluciones complejas, como líquidos biológicos, las variables analíticas se expresan universalmente como la concentración de iones específicos y de partículas de soluto sin disociar. Se desprende que una solución molal de NaCl puede ser expresada analíticamente como una combinación de una solución molal de iones de sodio y una solución molal de iones de cloruro. La concentración total de partículas de soluto (la osmolalidad) es por consiguiente 2000 milimolal. La osmolalidad puede expresarse simplemente como 2000 mmol/kg sin necesidad de introducir el concepto de ”osmol”.

La comisión sobre Química Clínica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) han recomendado que la unidad de osmolalidad sea mmol/kg, y esto ha sido adoptado por el American Journal of Clinical Chemistry como parte de su aceptación general de las unidades Internacionales Estándar (SI). Wescor es líder en el sector al ser el primer fabricante de osmómetros en adoptar las unidades Internacionales Estándar (SI) para la osmolalidad.

CONTROL DE CALIDAD
Las soluciones de calibración Wescor se fabrican utilizando datos de referencia de las propiedades de concentración del cloruro sódico en agua tomados del Handbook of Physics and Chemistry, CRC Press. Para control de calidad, cada lote se compara mediante mediciones de osmolalidad replicadas con soluciones de referencia preparadas a partir de cloruro sódico seco de alta pureza, obtenidas del National Institurte of Standards and Technology (NIST)

Wescor garantiza la precisión de sus soluciones de calibración dentro de la precisión global combinada de las formulaciones de las soluciones de referencia y las mediciones de control: 100 ± 2 mmol/kg; 290 ± 3 mmol/kg; 1000 ± 5 mmol/kg.

Salida de Datos Serie



El puerto serie 5520 utiliza un conector DB9 en el panel posterior del instrumento. Este puerto es para comunicación asíncrona en serie con una impresora o un ordenador. Utiliza un formato estándar sin retorno a cero (NRZ) a niveles de voltaje RS-232.

El instrumento detecta cuando está activo el RTS (pin 7). Si se ensaya una muestra cuando el instrumento está conectado al puerto RS-232 del 5520, la línea de estado de la pantalla indicará:



Para enviar datos al dispositivo externo, pulsar ENTER. La pantalla indicará:



CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA SALIDA SERIE

Nivel de salida:

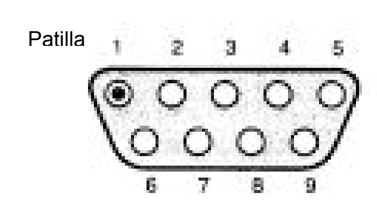
Nominal	± 9 voltios
Máximo	± 15 voltios
Mínimo	± 5 voltios

Protocolo de datos:

1200 bps
1 bit de inicio
8 bits de datos
Sin paridad
1 bit de parada

Salida de Datos Serie

Diagrama de Patillas:

Patilla


Patilla Nº	Designación	Descripción	
1	DCD	Detección de Portadora de Datos	(salida)
2	RXD	Recepción de Datos	(salida)
3	TXD	Transmisión de Datos	(entrada)
4	N/C	No Conectada	
5	GND	Masa de la Señal	(pasiva)
6	DSR	Datos Listos	(salida)
7	RTS	Solicitud de Envío	(entrada)
8	CTS	Listo para Envio	(salida)
9	N/C	No Conectada	

DSR se activa y confirma cuando la alimentación del instrumento está activada. DCD y CTS se activan juntas internamente.

El puerto serie está configurado como Equipo de Comunicación de Datos (DCE). Esto permite conectar directamente el osmómetro a la mayoría de ordenadores e impresoras que normalmente están configurados como Equipo de Terminal de Datos (DTE). Utilizar un cable serie de 9 patillas a 25 patillas ESTANDAR PARA PC-AT. No utilizar un cable de módem a menos que el instrumento esté configurado como DCE.

La salida de datos en en caracteres ASCII. Al encender el osmómetro, emitirá los caracteres “READY” (Listo) en el puerto serie. Al finalizar el ensayo de la muestra, el instrumento busca la busca la confirmación de RTS. Si esta línea está alta, se indica “ENTER to send” en la línea superior de la pantalla. Pulsar ENTER en este momento para transmitir los datos por el puerto serie. El formato de los datos es el siguiente:

20 hex (espacio)
Leyendo
“mmol/kg”
OA hex (avance de línea)
OD hex (retorno de carro)

Menú de Configuración

El Menú de Configuración (Setup) permite seleccionar entre los idiomas disponibles: Inglés, Francés o Alemán, así como entre las unidades de medida disponibles: mmol/kg o kilopascales a 25 °C (= 2,5 x mmol/kg). También permite efectuar un Autotest del instrumento para verificar las funciones básicas de entrada y salida.

El Idioma y las Unidades de Medida vienen inicialmente seleccionados de fábrica y se almacenan en una memoria no volátil. Se convierten en los ajustes por defecto al encender el osmómetro, cuando se muestran brevemente.

Para cambiar estos ajustes:

1 Apagar la alimentación. Esperar unos 10 segundos.

2 Pulsando simultáneamente las teclas SELECT y ENTER, encender el instrumento. Esperar unos segundos mientras la pantalla muestra el logotipo de Wescor, las selecciones por defecto, y por último el Menú de Configuración (Setup).

3 Seleccionar el idioma y las unidades de medición deseados usando el botón SELECT para desplazar el cursor a la selección deseada. Pulsar ENTER para grabar la selección en memoria.

4 Una vez seleccionadas las preferencias, puede abandonarse el menú de configuración. El instrumento adoptará estos ajustes por defecto hasta que se vuelvan a cambiar.

A P E N D I C E
G

Indice Temático